TIBBİ BİYOLOJİYE GİRİŞ

Prof. Dr. Nuriye AKEV

5 Ekim 2015


Msc. Eda
ÇANDÖKEN
Msc. Gülsüm
ALTIPARMAK
Doç.Dr. Pınar AKSOY SAĞIRLI
Msc. Gözde HASBAL
Yard.Doç.Dr. Tuğba
YILMAZ ÖZDEN
Biol. Servet
DURANAY
Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
Prof. Dr. Ayşe CAN
Prof. Dr. Nuriye AKEV

Tarih	Dersin Konusu	Öğretim üyesi
5 Ekim 2015 Pazartesi	Tıbbi biyolojiye giriş, canlılık kavramı ve hücrenin genel özellikleri.	Prof.Dr. Nuriye AKEV
7 Ekim Çarşamba	Hücre zarının yapısı	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
12 Ekim 2015 Pazartesi	Hücre zarının yapısı	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
14 Ekim Çarşamba	Hücre zarında taşınma mekanizmaları.	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
19 Ekim 2015 Pazartesi	Mitokondri, elektron transfer sistemi, mitokondriyal genom ve hastalıklar.	Prof.Dr. Nuriye AKEV
21 Ekim Çarşamba	Nukleus, nukleolus, DNA, RNA yapıları ve replikasyon, transkripsiyon.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
26 Ekim 2015 Pazartesi	Nukleus, nukleolus, DNA, RNA yapıları ve replikasyon, transkripsiyon.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
28 Ekim 2015 Çarşamba	Endoplazmik retikulum, ribozomlar ve protein biyosentezi.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
2 Kasım 2015 Pazartesi	Ara sınav	
4 Kasım 2015 Çarşamba	Ara sınav	
9 Kasım 2015 Pazartesi	Ara sınav	
11 Kasım 2015 Çarşamba	Ara sınav	
16 Kasım 2015 Pazartesi	Posttranslasyonel modifikasyonlar, proteinlerin yönlendirilmesi: Endoplazmik retikulum, golgi aygıtı, peroksizomlar.	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
18 Kasım 2015 Çarşamba	Posttranslasyonel modifikasyonlar, proteinlerin yönlendirilmesi: Endoplazmik retikulum, golgi aygıtı, peroksizomlar.	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
23 Kasım 2015 Pazartesi	Enzimlerin genel özellikleri.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
25 Kasım 2015 Çarşamba	Enzimlerin genel özellikleri.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
30 Kasım 2015 Pazartesi	Lizozomlar, lizozomal enzimler ve hastalıklar.	Prof.Dr. Ayşe Can
2 Aralık 2015 Çarşamba	Lizozomlar, lizozomal enzimler ve hastalıklar.	Prof.Dr. Ayşe Can
7 Aralık 2015 Pazartesi	Hücrelerarası ve hücre içi sinyal iletimi, otokrin, parakrin, endokrin etkiler.	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
9 Aralık 2015 Çarşamba	Hücrelerarası ve hücre içi sinyal iletimi, otokrin, parakrin, endokrin etkiler.	Doç.Dr. Nurten ÖZSOY
14 Aralık 2015 Pazartesi	Hücre bölünmesi, hücre döngüsü ve düzenlenmesi, hücre farklılaşması, hücre yaşlanması, hücre ölümü, apoptoz ve telomerler.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI
16 Aralık 2015 Çarşamba	Hücre bölünmesi, hücre döngüsü ve düzenlenmesi, hücre farklılaşması, hücre yaşlanması, hücre ölümü, apoptoz ve telomerler.	Doç.Dr.Pınar AKSOY SAĞIRLI

CANLILIK KAVRAMI

Canlılar cansız moleküllerden oluşurlar. Ancak canlı organizmalar cansız maddeden çok farklı özelliklere sahiptirler. Bunlar şu şekilde özetlenebilir:

CANLILIK KAVRAMI

Canlı organizmalar çeşitli türlerde bulunan büyük bir biyolojik çeşitlilik gösterirler. Buna karşın cansız maddeler, kayalar, toprak ve suda bulunurlar ve yapısal organizasyonları daha basit olan moleküllerden oluşurlar.

CANLILIK KAVRAMI

Canlı bir organizmanın her yapı taşının belirli bir amacı veya görevi vardır. Sadece kanatlar veya yapraklar gibi gözle görünen organlar değil, hücreler ve hücrelerdeki proteinler, lipitler, nükleik asitler gibi moleküllerin de belirli fonksiyonları vardır.

CANLILIK KAVRAMI

Canlı organizmaların en büyüleyici özelliği kendi kendilerine çogalma ve kendilerini eşleme yetenekleridir. Cansız maddenin ise, görünürde kendini biçim ve yapı olarak eşleyerek bu bilgiyi bir nesilden diğerine aktarabilme yetenekleri yoktur.

İlkokul bilgilerimize dönmek istersek, canlı-cansız farkını, canlılara aşağıdaki özellikleri atfederek anlatabiliriz:

- Üreme
- Gelişme, Büyüme
- Uyartılara tepki vereme (uyarılabilme, irritabilite)
- Hareket
- Beslenme
- Solunum
- Boşaltım
- Uyum (adaptasyon)
- Metabolizma (canlı çevresinden gelen maddeleri alır, enerji kaynağı olarak kullanır, yeni yapısal elementler oluşturur ve oluşan atık maddeleri dışarı atar).









CANLI

Yaşama, gelişme ve üremesi için ileri derecede organize olmuş, kendi kendini yöneteten, çevresindeki madde ve enerjiden yararlanabilecek yetenekte olan, fiziksel ve kimyasal karmaşık bir sistemdir





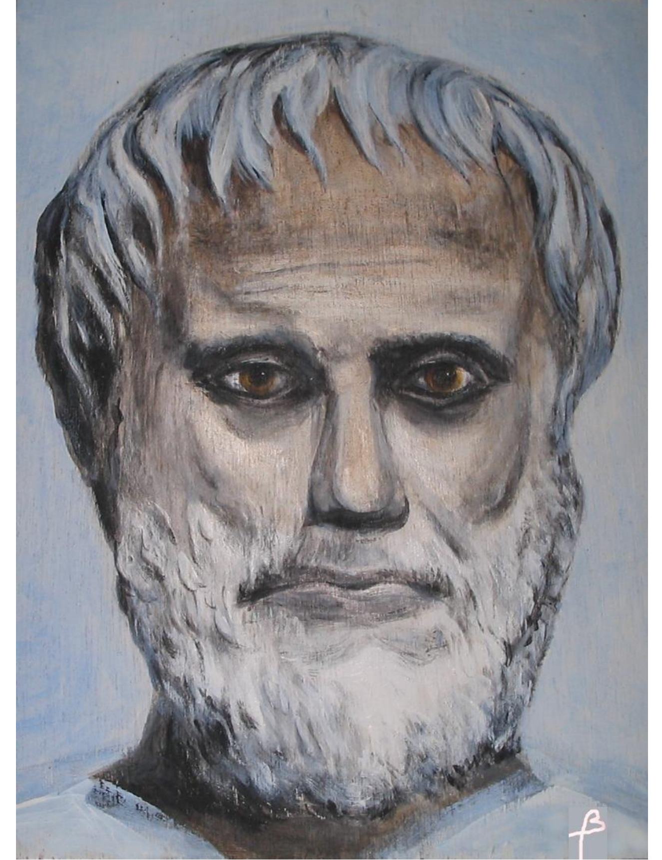




Albinizm genetik bir durumdur ama hastalık değildir

TARİHÇE

- **Aristoteles** (M.Ö. 384-322)



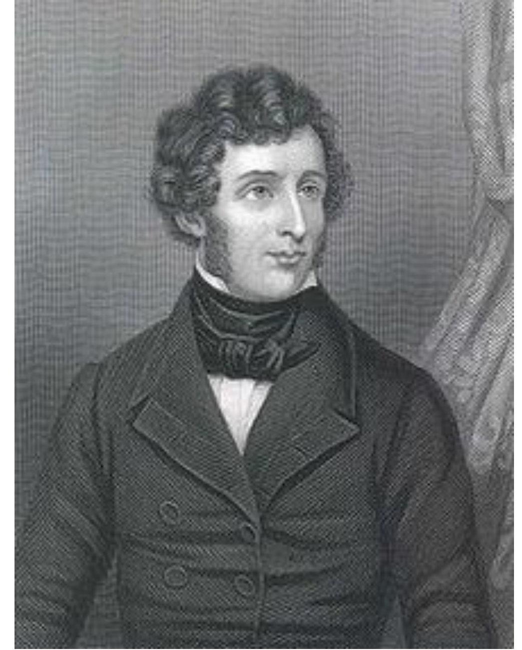
Vitalizm felsefesi

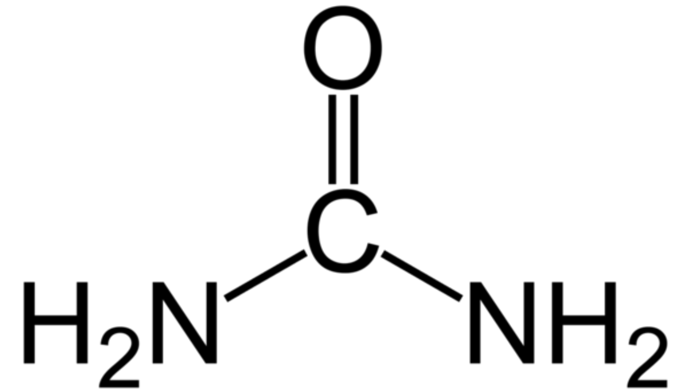
Canlı maddeler, cansız maddede bulunanlardan farklı olan ve salgıları için gereken bir "cevher", bir "yaşam özü" (vital force) taşımaktaydılar ve bunlar fizik ve kimya kurallarına göre davranmamaktaydılar

Ürenin sentezi 1828

- **Wöhler** (1800-1882)

Anorganik bir madde olan amonyum siyanattan yola çıkarak canlıda bulunan organik bir madde olan üre'yi sentez etmesi yüzyıllar süren vitalizmi tamamen yok ederek anorganik maddelerden organik madde sentezlenebileceğini göstermiştir





Üre

Eski çağlardaki bilimsel ve felsefi düşünceler, daha sonra orta çağın dini baskıları tarafından yönetilen ve Kilisenin baskısı altında tartışmaya ve sorguya açık olamayan karanlık bir döneme girmiştir. Haçlı Seferleri, Hıristiyan âlemini İslam uygarlığının bilim, felsefe ve matematikteki ilerlemeleri ile karşılaştırmıştır. Daha sonra Rönesans ve reform hareketleri Kilisenin siyasi ve entelektüel otoritesini sorgulanır hale getirmiştir. Matbaanın da bilgiyi herkese ulaştırmaya başlamasıyla, kitaplar sadece manastırların tekelinde olmaktan çıkmış, ilk üniversiteler kurulmuş ve buradan modern bilim doğmuştur.

4.5 milyar yıl önce

Dünya oluştu

3-3.5 milyar (3.8 milyar yıl da deniyor) önce

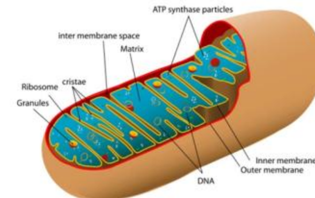
Hayat başladı



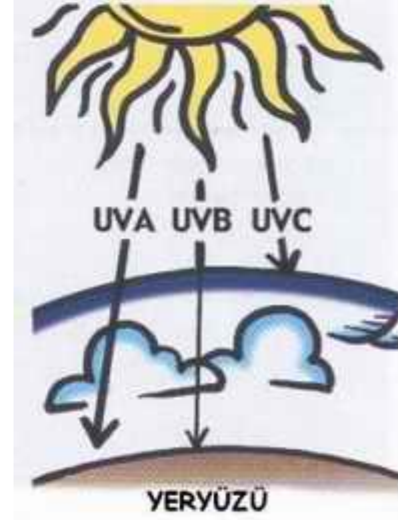
Avustralya'da bulunan stromatolitler, siyanobakteri fosilleri

2.3 milyar yıl önce

- İlk ökaryotlar (okyanuslarda)
- Oksijen atmosferde toplanmaya başladı
- Anaerobik organizmalar için felaket: "Oksijen felaketi" (Oxygen catastrophy) olarak anılır.
- Ökaryotlardaki mitokondrinin prokaryotik bir hücreden evrimleşerek solunumu başlattığı düşünülüyor, zira mitokondri kendi DNA'sı olan başlı başına bir canlı sayılabilir.

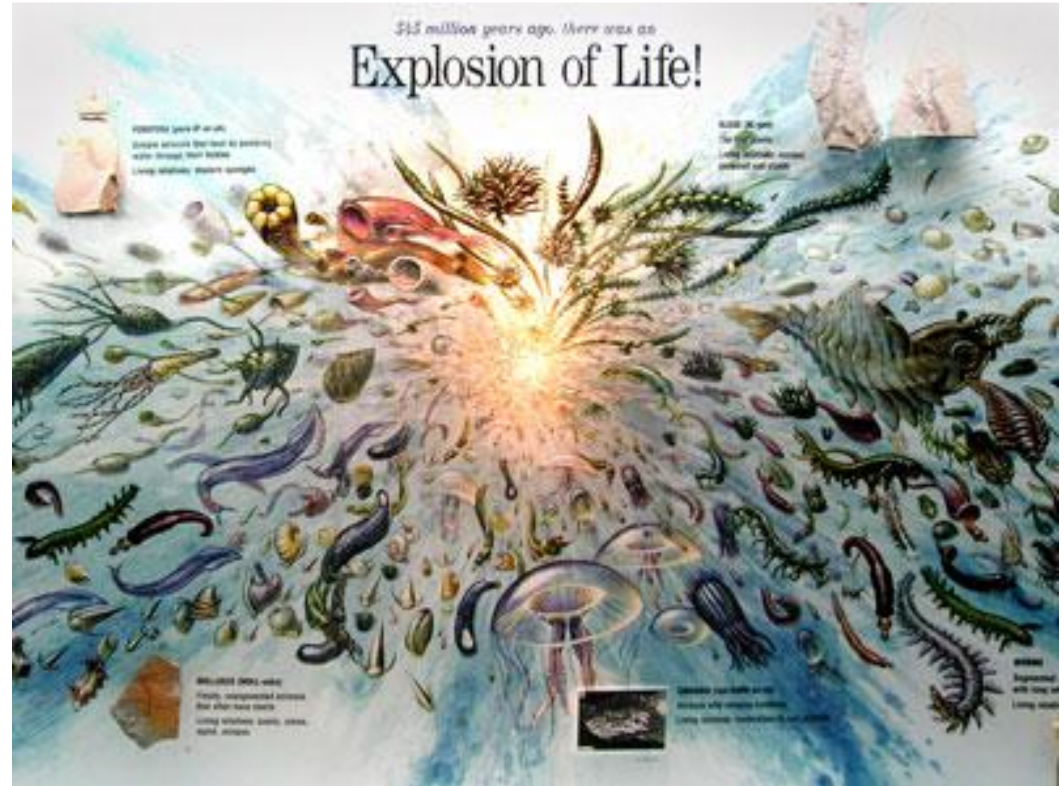


532 milyon yıl önce



- Ozon (O_3) oluşmaya başladı ve güneş ışınlarının zararlı etkisinden koruma şemsiyesi oluşturdu
- Ozon UV ışınların dünyaya gelmesini önleyecek kalınlığa gelince yaşam başlayabildi.
- Düşünülenin aksine önce hayvanlar, sonra bitkiler oluşmuş.

Kambriyen patlama Cinsler patlaması: balıklar, amfibiler oluştu (Hep okyanusta)



Dinozorlar

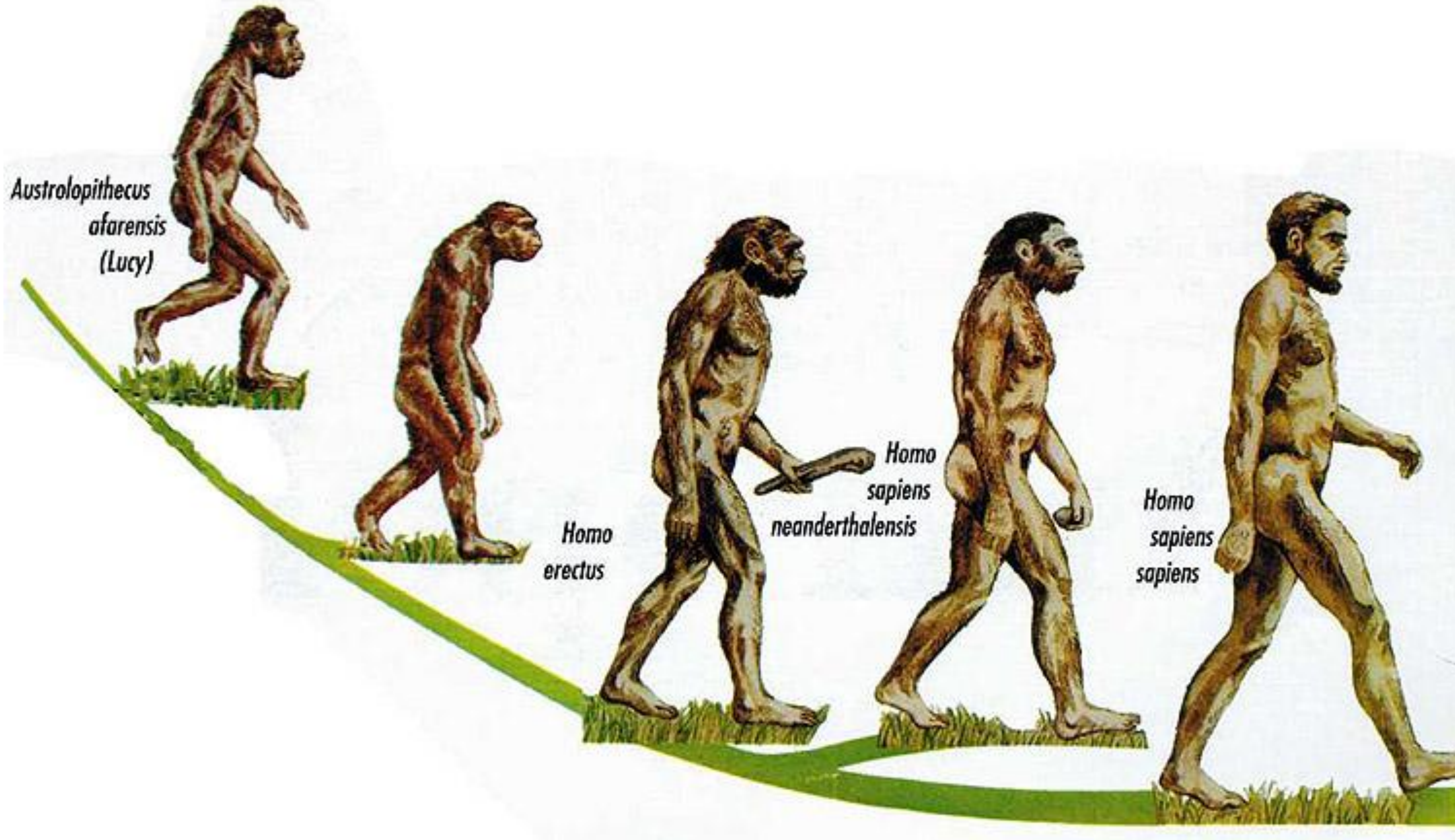
- 230-65 milyon yıl önce yaşadılar.
- 65 milyon yıl önce çok büyük bir meteorun dünyaya düşmesi sonucunda açılan çukurda yok oldular.
- Daha küçük hayvanlar olan kemirgenler tüneller kazarak yaşamlarını sürdürebildiler ve atalarımız olmaları ihtimal dahilinde.

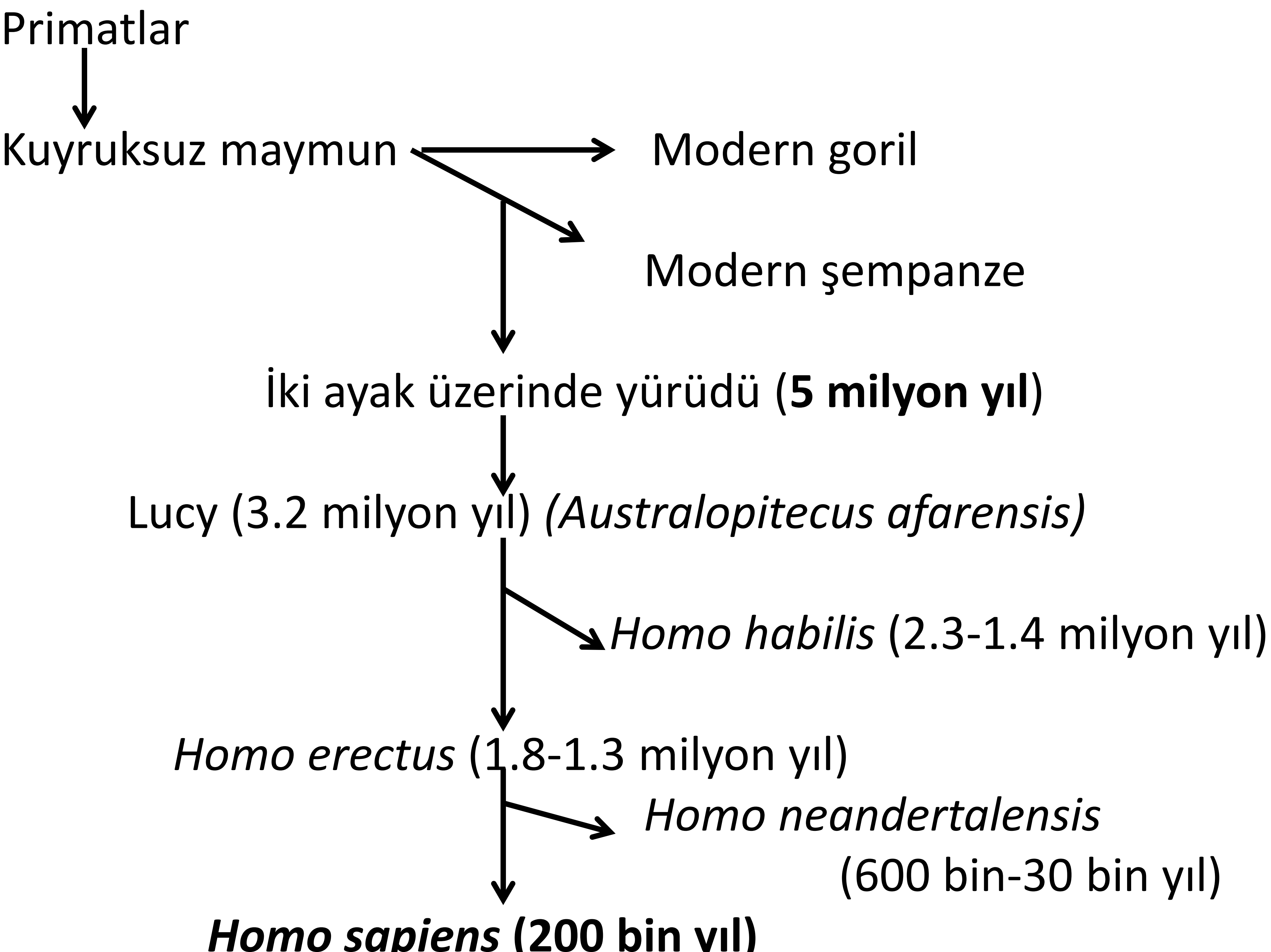




5 milyon yıl önce

- İnsan cinsinin şempanzeden evrimleşerek ayrılması




Primatlar
Kuyruksuz maymun
Modern goril
Modern şempanze
İki ayak üzerinde yürüdü (**5 milyon yıl**)
Lucy (3.2 milyon yıl) *(Australopitecus afarensis)*
Homo habilis (2.3-1.4 milyon yıl)
Homo erectus (1.8-1.3 milyon yıl)
Homo neandertalensis
(600 bin-30 bin yıl)
***Homo sapiens* (200 bin yıl)**

Yeryüzünde canlılığın başlangıcı ile ilgili kuramlar

- **Abiyogenez (biyopoiez):** Canlıların kendiliğinden, bazı cansız maddelerden meydana geldiğini iddia eder.
- **Biyogenez**: Bir canlının ancak kendinden önce yaşamış başka bir canlıdan meydana gelebildiğini iddia eder.

Yeryüzünde canlılığın başlangıcı ile ilgili kuramlar

- **RNA Dünyası:** dünyada yaşam RNA'nın oluşmasıyla başlamıştır. Ancak RNA küçük moleküllerden nasıl oluştu? Laboratuvar deneylerinde sonuca çok yaklaşılmasına rağmen, nukleotidlerin nasıl oluştuğu tam olarak açıklanamamamıştır. Evrim ancak RNA'nın meydana gelmesinden sonra meydana gelebildi.

Yeryüzünde canlılığın başlangıcı ile ilgili kuramlar

- **Tiyoester Dünyası:** Kükürt bağlarının oluşması. (Tiyoesterler, bir tiyol: R-SH ve bir karboksilik asidin: R′-COOH bir molekül su çıkmasıyla birleşmesinden oluşur ve R-S-CO-R′ ile gösterilir). Volkanik püskürtülerde bulunan H_2S bu maddelerin yapımında etkin olabilir. Yüksek enerjili bileşikler olan tiyoesterler yaşamın oluşması için gerekli bağ enerjisini oluşturmuş olabilirler. Bu kuram tiyoesterlerin prebiyotik dünyada, spontan olarak oluştukları varsayımına dayanır.

Yeryüzünde canlılığın başlangıcı ile ilgili kuramlar

- **Kozmik emir:** Hayatın başlangıcı ile ilgili materyel dünyanın oluşumu sırasında veya sonra bir asteroidin çarpmasıyla, yıldızlararası toz bulutları vs. aracılığıyla dünyaya başka galaksilerden gelmiştir. Bu kuram "panspermia" olarak bilinir. Bu teori evrende başka hayatların da oluşmuş olabileceğini düşündürebilir. Ancak başlangıç koşulları sağlanmış olabilse de devam koşulları ancak dünyamızda evrim için uygun hale gelmiş olabilir zira günümüzdeki bilim düzeyinde henüz evrende hayat belirtisine ulaşılamamıştır.

Yeryüzü oluşumunu tamamladıktan sonra canlının ortaya çıkması için gerekli olan ve milyarlarca yıl süren evrimsel gelişim 2 basamakta oluşur:

- **A-Kimyasal evrim:** Atom ve moleküller meydana gelir. 2-15 milyar yıl olarak tahmin edilmektedir.
- **B-Biyolojik evrim:** İlkel hücrelerden mutasyonlarla önce tek hücreli, sonra çok hücreli organizma, yüksek organizmalar ve son basamakta insan oluşur. 3-4 milyar yıl olarak tahmin edilmektedir.
- Evrim sürekli bir değişim içerisindedir ve çok yavaş olarak devam etmektedir.

- Günümüzde kabul edilen bilimsel açıklamalar ışığında, ilk hayatın milyarlarca yıl süren evrim sonucunda cansız maddelerden meydana geldiği benimsenmektedir.

İNTERNETTE VİDEOLAR

- https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/life-earth-universe/history-life-earth-tutorial/v/first-living-things-on-land-clarification
- https://www.khanacademy.org/science/cosmology-and-astronomy/life-earth-universe/humanity-on-earth-tutorial/v/human-evolution-overview1995.
- https://www.youtube.com/watch?v=VTRIKgKLI_Y

BİRAZ BİLİM TARİHİ

Modern kimyanın babası

Kütlenin korunumu yasası

- Doğanın tüm işleyişlerinde hiçbir şeyin yoktan var edilmediği, tüm deneysel dönüşümlerde maddenin miktar olarak aynı kaldığı, elementlerin tüm bileşimlerinde nicel ve nitel özelliklerini koruduğu gerçeğini tartışılmaz bir aksiyom olarak ortaya sürebiliriz demiştir ve modern kimyanın temelini atmıştır.

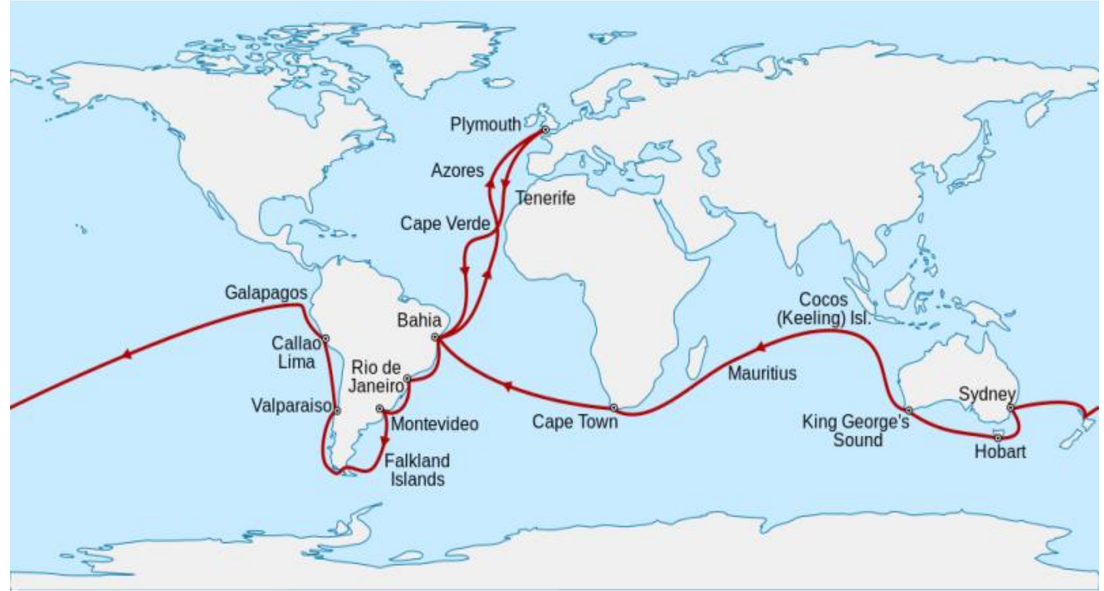


Antoine Lavoisier
(1743-1794)

- 1794'de solunum üzerinde deneylerini yapmakta olduğu bir sırada, Lavoisier, Devrim Mahkemesi önüne çağrılır. İki suçlamaya hedef olmuştur:
- Devrim karşıtı olarak karalanan aristokrasiyle ilişkisi;
- Vergi toplamada yolsuzluk *(Lavoisier topladığı vergilerin küçük bir bölümünü laboratuvar deneyleri için harcamıştı).*
- Lavoisier'yi kurtarmak için dostları mahkemeye koşmuştu ama tanık olarak bile dinlenme geregi duyulmamıştı. "*Yurttaş Lavoisier'in çalışmalarıyla Fransa'ya onur sağlayan büyük bir bilgin olduğunda hepimiz birleşiyor, bağışlanmasını diliyoruz*" dilekçesiyle başvuran günün seçkin bilim adamlarına, yargıcın verdiği yanıt kesin ve çarpıcıdır: "*Cumhuriyet'in bilginlere ihtiyacı yoktur!*" Galileo yaşamının son on yılını Engizisyon'un göz hapsinde geçirmişti. Lavoisier'in sonu daha acıklı olur: 51 yaşında iken, "devrim" adına kafası giyotinle kesilir. Lavoisier, boynunun vurulmasını beklerken kitap okuyordur. Cellat, onu giyotine götürmek için yanına geldiğinde, Lavoisier, nerede kaldığını unutmamak için okuduğu kitabın arasına bir kitap ayracı koymuştur.

Modern biyolojinin babası

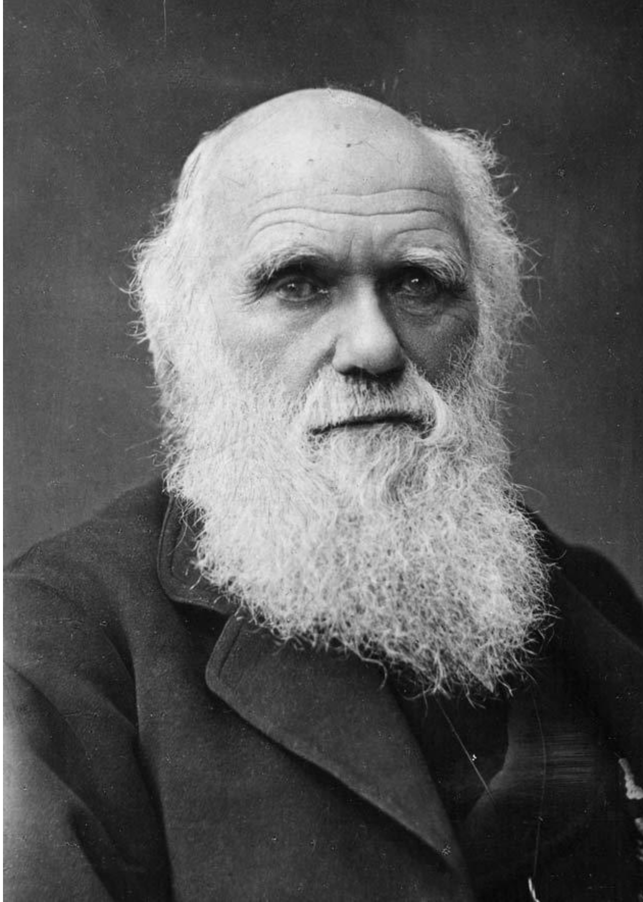




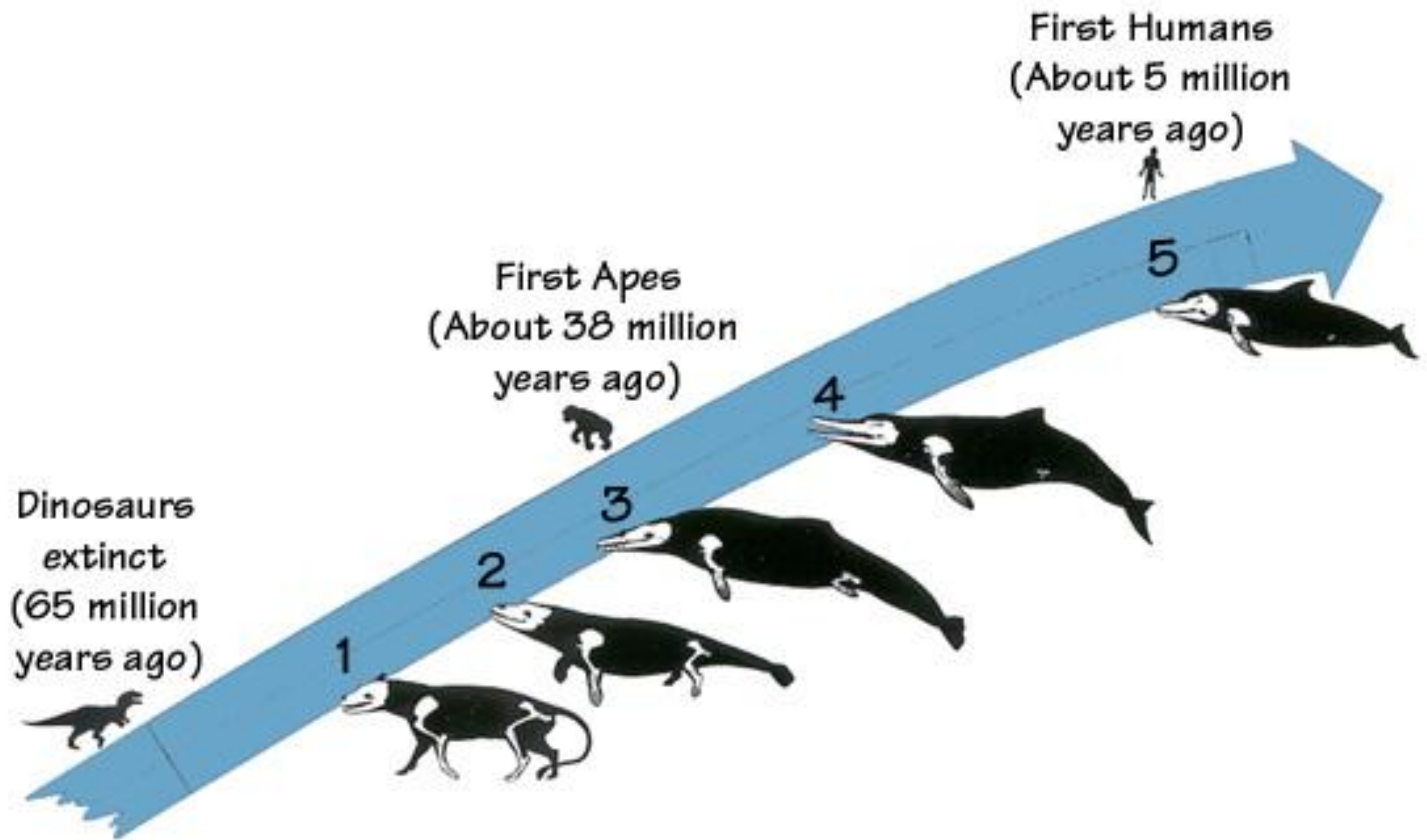
Darwin 'in *HMS Beagle* gemisiyle katettiği yollar (1831-1836)

Charles Darwin
(1809-1882)

Darwin



- **Doğal seçilim (natural selection)** ve 1859 yılında yayınlanan **Türleri Kökeni (The Origin of Species)** kuramları ile modern biyolojinin kurucusu ve daha DNA'nın bilinmediği tarihlerde, evrim (evolution)'den söz ederek genetik biliminin habercisi olmuştur.



www.understanddolphins.tripod.com

Modern genetiğin babası







Gregor Mendel
(1822-1884)

Mendel deneyi 1865

- Ancak Mendel’in ilk makalesi fazla ilgi çekmemiştir. 1900 yılına gelindiğinde, aynı zamanda, sırasıyla Amsterdam, Tübingen ve Viyana’da,
- **Hugo de Vries**,
- **Carl Correns**
- **Erich von Tschermak**,

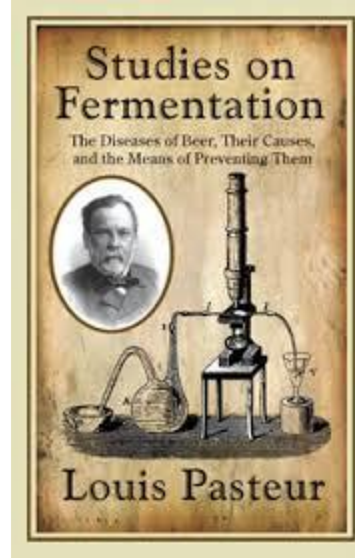
üç makale yayınladılar. Her üçü de, bu keşfin, kendilerinden 30-40 yıl önce Brno (şimdiki Çek Cumhuriyeti’nde) kasabasında yaşayan bir kimse tarafından yapıldığını dürüstçe belirtmişlerdir. Böylece 1900 yılı genetik biliminin başlangıç tarihi olarak kabul edilmiştir.

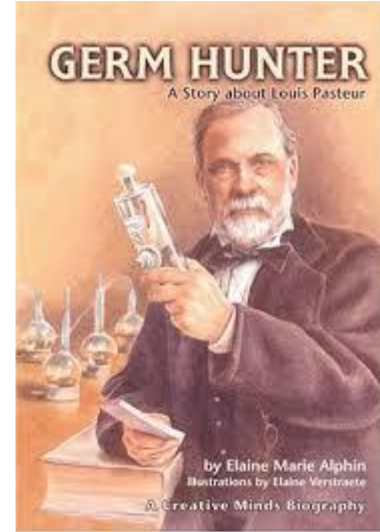
Mikrobiyoljinin babası



Louis Pasteur

(1822-1895)





Mikropların bilinmediği ve görülemediği zamanlarda, varlıklarını bir nevi "sezmiş", Mikrobiyoljinin babası, kuduz aşısının mucidi, aynı zamanda pastörizasyon, stereoizomerinin kâşifi, insanlığın kurtarıcısı

DNA'nın varlığını ilk keşfeden

Friedrich Miescher

(1844-1895)







Tübingen şatosundaki laboratuarı (www.tau.ac.il) ve somon balığı spermasından saflaştırılan ilk DNA (www.historiamaximus.blogspot.com Erişim 25.09.2015)



Tübingen Şatosu (Tübingen Üniversitesi)
Felix Hoppe-Seyler ve Friedrich Mischer'in Laboratuvarları burada bulunuyordu Hemoglobin ve DNA burada bulundu, 1860-70 yılları.

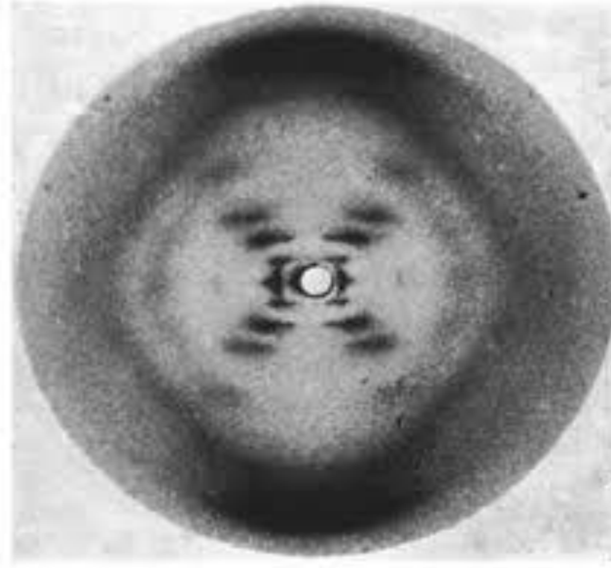
Friedrich Miescher

- DNA'nın hücre çekirdeğindeki varlığı 1869 yılında saptanmış ve ilk DNA materyeli hastane sargılarındaki cerahatten izole ettiği lenfositlerden izole edilmiştir.
- Miescher, ilk saf DNA'yı ise somon balığı spermasından saflaştırmıştır (Resim). "Nuclein" olarak adlandırdığı bu molekülle kalıtımın arasındaki ilgi henüz bilinmemekteydi

1920-1953 DNA çift sarmalına giden yol

- **Levene**, DNA'nın kimyasal yapısına giren moleküllerin neler olduğunu belirlemiştir.
- DNA ile kalıtım arasındaki ilgi, ancak 1940 lardan sonra, **Griffith**, **Avery**, **Mc Leod ve Mc Carty**, **Hershey ve Chase** gibi araştırıcılar tarafından aydınlatılmıştır.
- 1949-1953 yılları arasında **Chargaff**'ın DNA'daki 4 kimyasal bileşikten (bu nukleotid yapısındaki bileşiklere kısaca "baz" adı verilir) A sayısının T sayısına, G sayısının da C sayısına eşit olduğunu kromatografik yöntemlerle saptamıştır.
- **Franklin ve Wilkins** X-ışını difraksiyonu analizleriyle DNA'nın helezonî bir yapı gösterdiğini ortaya koymuşlardır.





Rosalind Franklin (1920-1958)

ve DNA X-ışını kristalografisi ile çektiği ünlü resmi.

(www.en.wikipedia.org; www.brighthub.com Erişim: 25.09.2015)

DNA çift sarmal yapısı aydınlatıldı 1953
Watson ve Crick

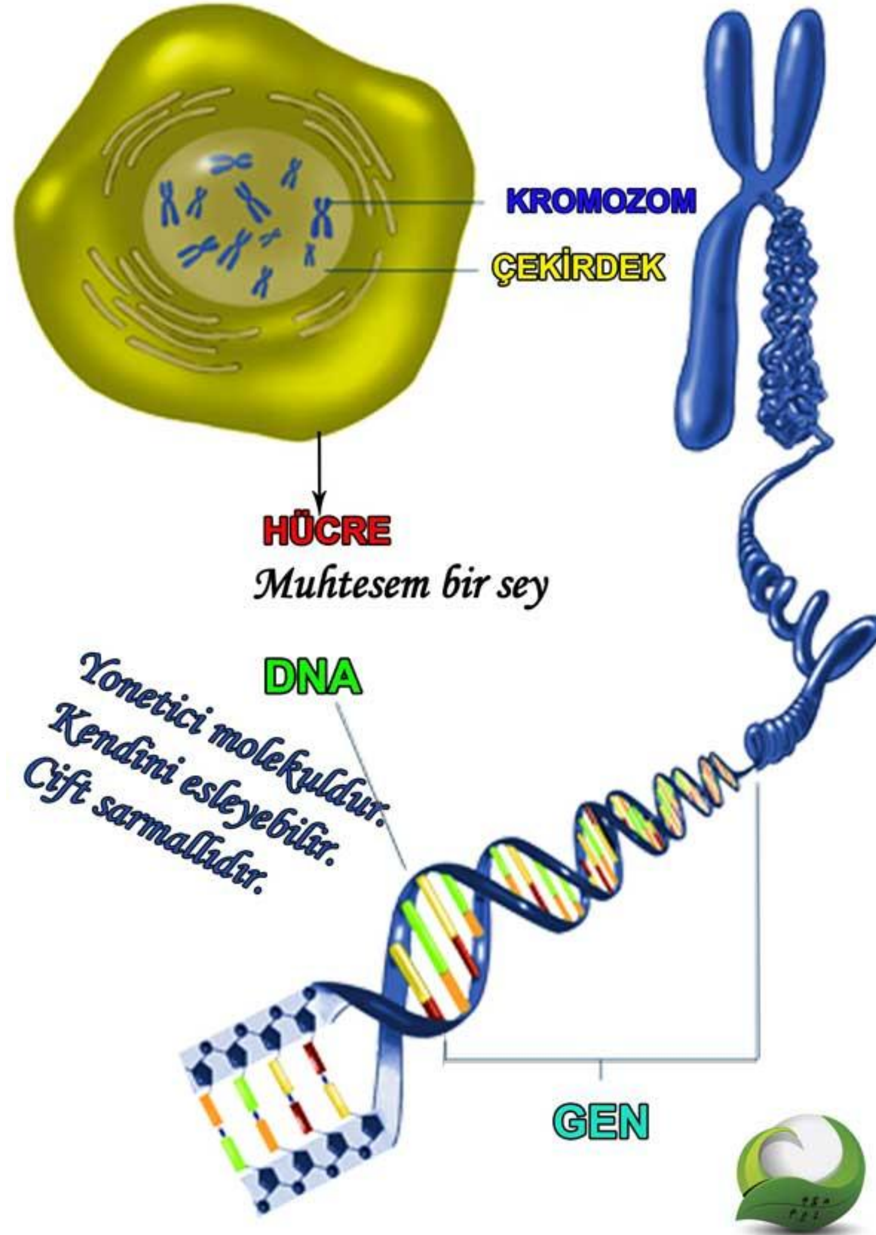




1962 Nobel Fizyoloji veya Tıp ödülü

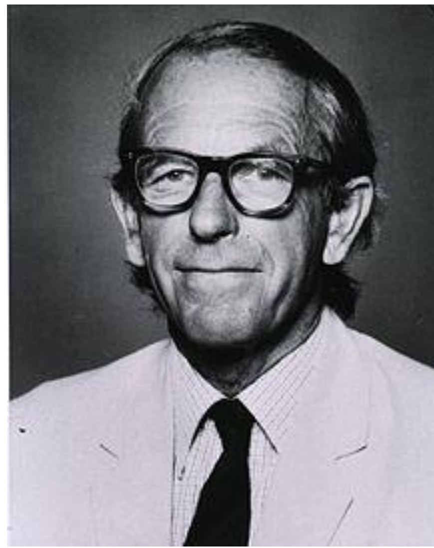
James Dewey Watson (1928-) (87 yaşında) ve Francis Crick (1916-2004) gençliklerinde çift sarmal DNA modeli önünde (www.onedio.com) ve yaşlılıklarında (www.bbc.co.uk)

Çağın buluşu olarak nitelendirilen DNA çift sarmalı (double helix), adı geçen araştırıcılara haklı bir Nobel ödülü kazandırmıştır. Aslında Watson ve Crick'in öyküsü muhteşem bir uyumun da öyküsüdür. 1953'te 35 yaşında olan Crick, henüz doktorasını vermemişti, buna karşın ondan 12 yaş genç olan Watson, 22 yaşında doktorasını almıştı. Aslında bütün mücadele aynı laboratuarda çalıştıkları **Linus Pauling**'e karşı, Nobel ödülünü kazanmaktı. **1962 yılında Nobel ödülü Watson, Crick ve Wilkins'e verilmiş**, DNA'nın en iyi X-ışını difraksiyonu resimlerini çekerek helezoni yapı için Watson'a ilham kaynağı olan, **Rosalind Franklin** (Resim) unutulmuştu. Bunun başlıca nedenleri Rosalind Franklin'in kadın olması ve 1953 yılında kanserden ölmesiydi (Nobel ödülü yaşayanlara veriliyor). Çoğunlukla erkeklerin çalıştığı bir alanda ve kadınların fakültedeki kahve odasına bile alınmadığı bir çağda, Franklin'in yakınlık kurabileceği kimse olmamış, silik kalmıştı


KROMOZOM
ÇEKİRDEK
HÜCRE
Muhtesem bir sey
DNA
Yonetici molekuldur.
Kendini esleyebilir.
Cift sarmallıdır.
GEN



Paul Berg
(1926-) 89
yaşında
Rekombinant
DNA



Frederick Sanger
(1918- 2013)
1952 İnsulinin amino asid sekansı (1958 Nobel Kimya)
1977 DNA sekanslama dideoksi yöntemi



Walter Gilbert
(1932-) 83
yaşında
1977 DNA sekanslama yöntemi, intronlar ve eksonlar, RNA dünyası hipotezi

1980 Nobel Kimya Ödülü

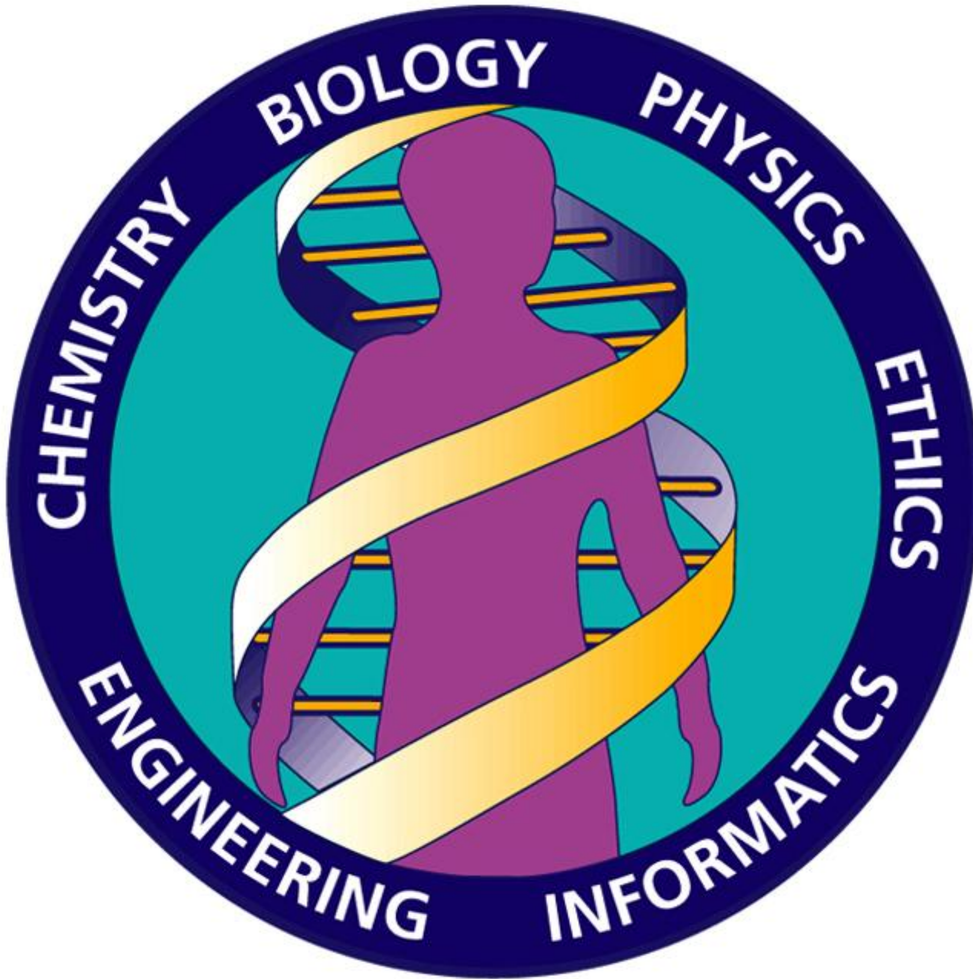


AİDS ve iklim değişikliğine karşı çıkması ve astrolojiye inanmasıyla ve gençliğinde LSD kullandığını itiraf etmesiyle, şaşırttı

Kary Mullis
(1944-) 71 yaşında
1983 PCR DNA çoğaltma yöntemi
1993 Nobel Kimya



Ian Wilmut ve DOLLY
(1944-) 71 yaşında
1996 Rekombinant DNA ve klonlama



İnsan Genomu Projesi (HGP) 1990-2001

1998: İnsan genomunda 30.000 gen bulunduğu açıklandı



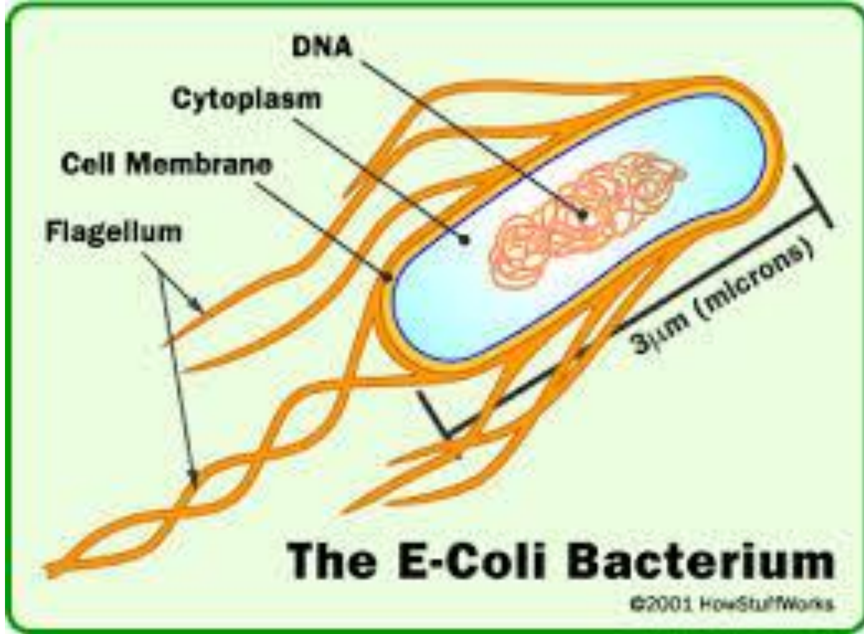
"DO YOU, CYNTHIA, WHO IS COMPLETELY FREE OF ANY GENETIC ENGINEERING, TAKE RODNEY, WHO IS EQUALLY FREE..."

Genetik mühendislik geçirmemiş olan, siz Cynthia, genetik mühendislik geçirmemiş olan Rodney'le evlenmeyi kabul ediyor musun?

Yaşamın moleküler mantığı

- Hücrenin moleküler düzenlenmesi son derece basittir
- Tüm canlı organizmalar ortak bir atadan türerler
- Canlı organizmalarda moleküler ekonomi prensibi vardır
- Canlı organizmalar termodinamiğin temel prensiplerine uyarlar

Organizasyon seviyesi yükseldikçe çeşitlenme de artar



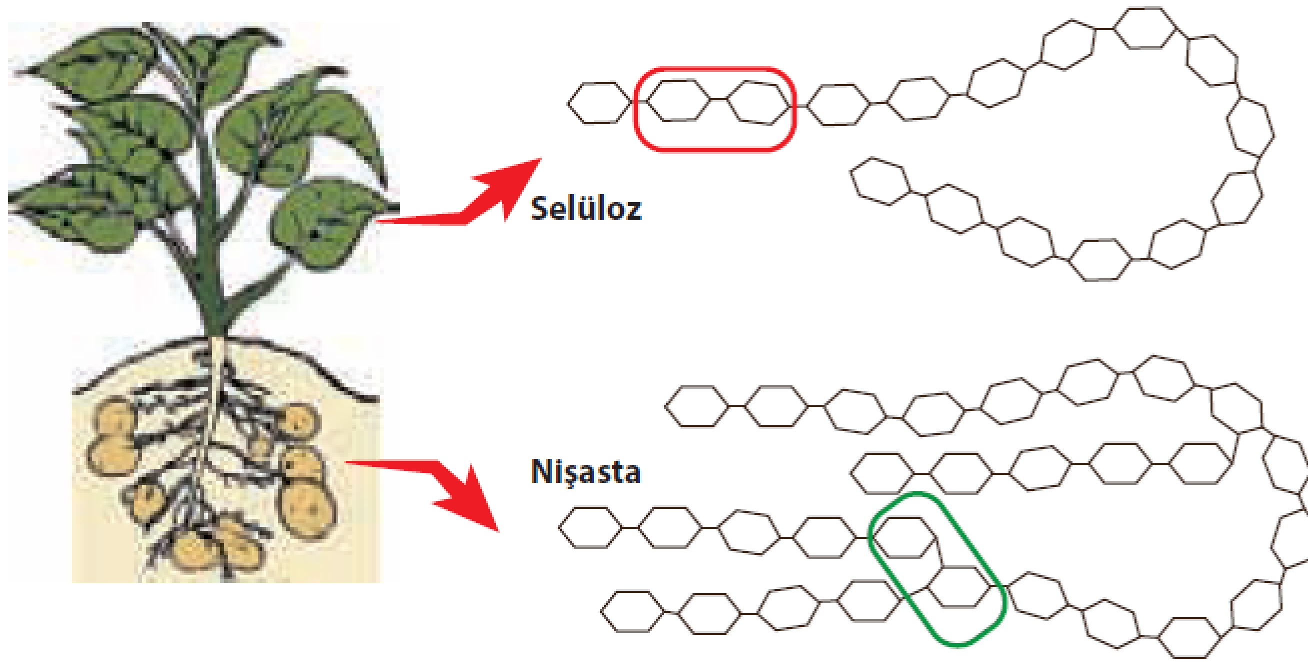


Escherichia coli 3.000 çeşit protein

İnsan 100.000 çeşit protein

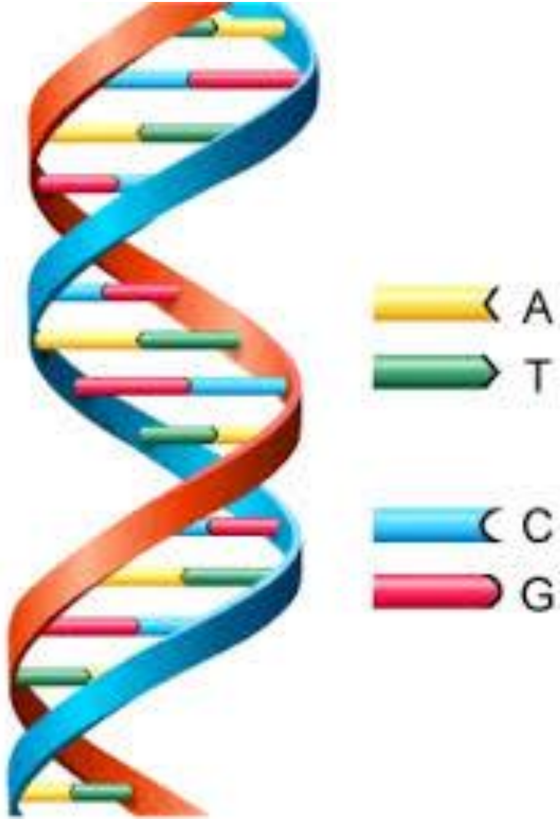
Tüm proteinler sadece 20 amino asidden oluşur

Nişasta ve selüloz basit moleküllerden yapılmışlardır



Küçük glukoz moleküllerinin glikozid bağı ile bağlanması

DNA sadece 4 nukleotidden yapılmıştır



- Bu basit yapı taşları tüm canlı türlerinde aynıdır

- Bu basit yapı taşlarının canlı hücrelerde farklı işlevleri de vardır

Organizasyon seviyesi yükseldikçe çeşitlenme de artar. İnsanda 100.000 çeşit proteine karşılık *E.coli*'de 3.000 protein bulunmaktadır. Buna karşın bu kadar protein çeşidinin yapısında sadece 20 amino asit vardır. Çeşitliliği amino asitlerin diziliş sırası ve protein molekülünün katlanma şekli belirler. Nişasta ve selüloz glikozid bağları ile bağlı küçük glukoz moleküllerinden oluşurlar. Nukleik asitlere bakacak olursak, onlar da sadece nukleotid adı verilen 4 değişik yapı taşının dizilmesinden ve kimyasal bağlarla bağlanmasıyla oluşurlar. Şaşırtıcı olan, bu basit yapı taşlarının tüm canlı türlerinde aynı olmasıdır. Bu basit yapı taşlarının başka bir özelliği de, her birinin canlı hücrelerde farklı işlevlerinin olmasıdır. Örneğin amino asitler sadece proteinlerin yapısında bulunmazlar aynı zamanda hormonların, alkaloidlerin, porfirinlerin, öncü molekülleri olarak kullanılırlar. Nukleotidler, nükleik asitlerin dışında, koenzimlerin ve enerji moleküllerinin yapısını da oluştururlar.

- Termodinamiğin birinci prensibine göre enerji yaratılmaz veya yok edilmez.
- Canlı organizmalar çevrelerinden aldıkları enerjiyi kendileri için uygun başka bir enerjiye dönüştürerek -ki buna serbest enerji adı verilir- çevreye eşit miktar kullanılabilir enerjiyi verirler.

Canlı organizmalar

Enerjiyi kimyasal bağ enerjisine dönüştürerek

- organizmaları için gerekli biyomoleküllerin sentezinde
- hücre içi ve hücrelerarası taşınma mekanizmalarında
- kas kasılmasında

v.s kullanırlar

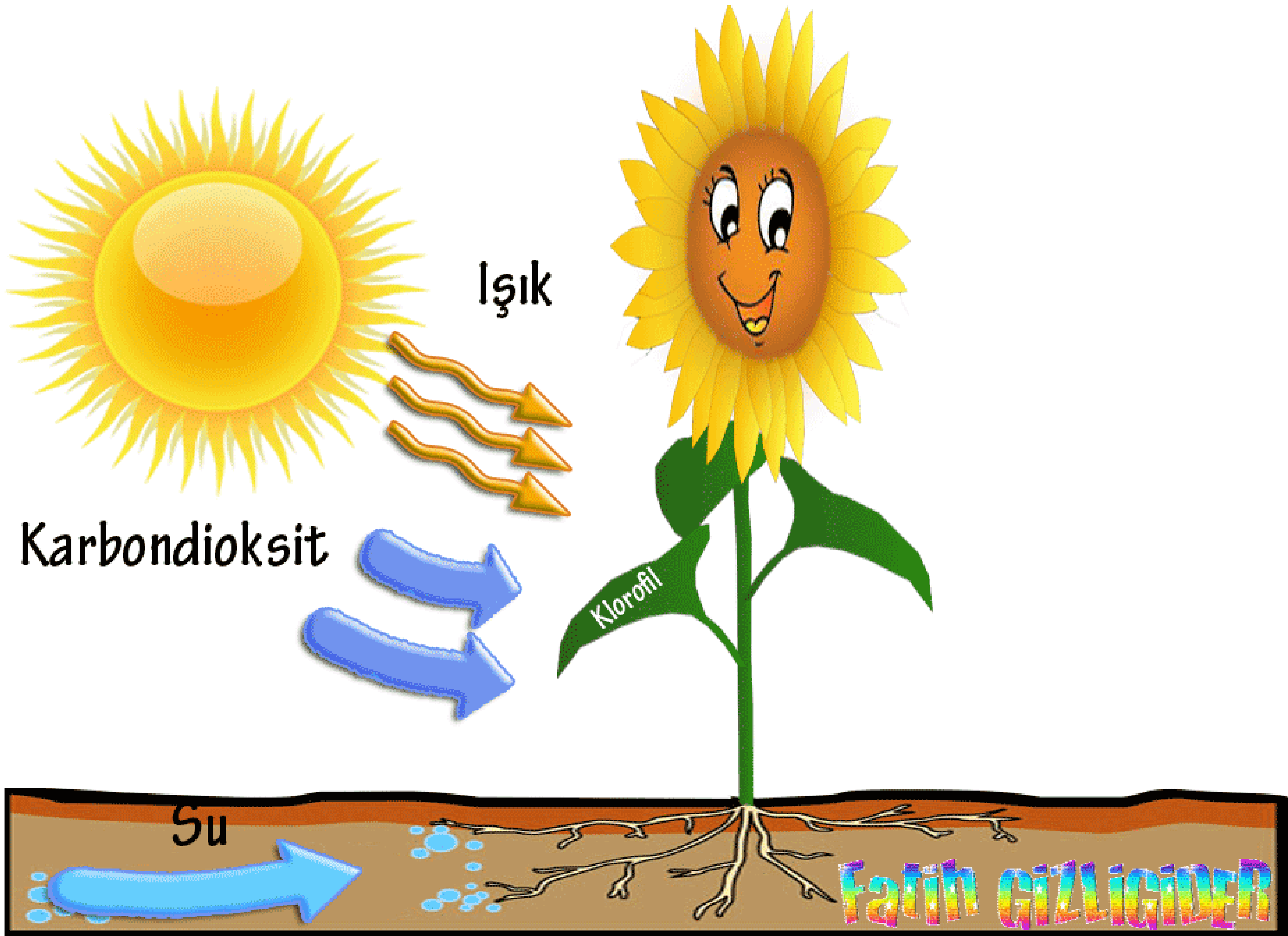


Homeostasis

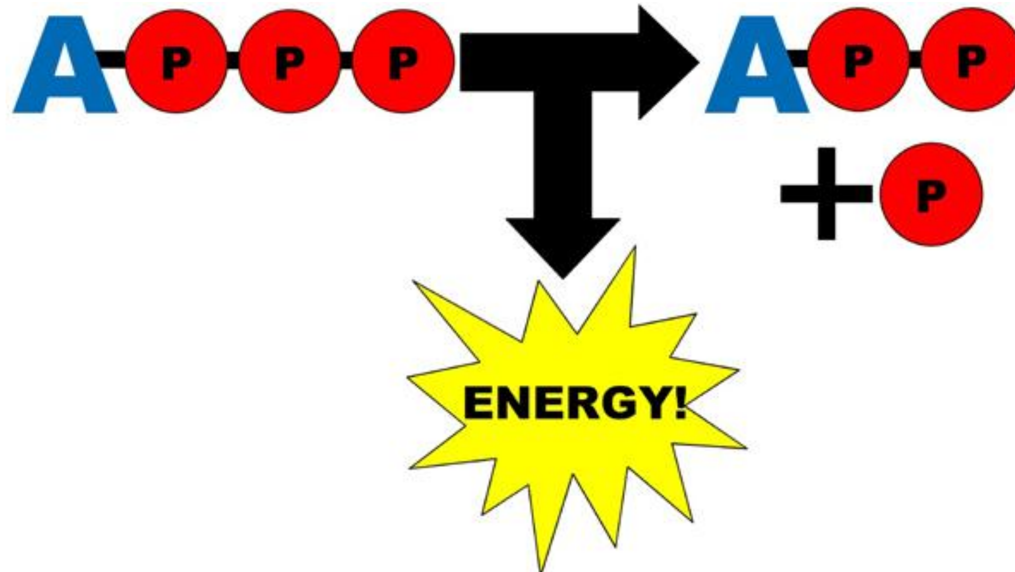
- homeo-:aynı; stasis: durum
- Ancak hücreleri oluşturan biyomoleküller çabuk bozulan bileşikler olduğundan, hücre daima aynı ısıda ve aynı osmotik basınçta kalmalıdır.
- Hücrelerin bu “homeostaz”ını sağlayan biyolojik katalizörler vardır, işte bunlar **enzimler**dir.

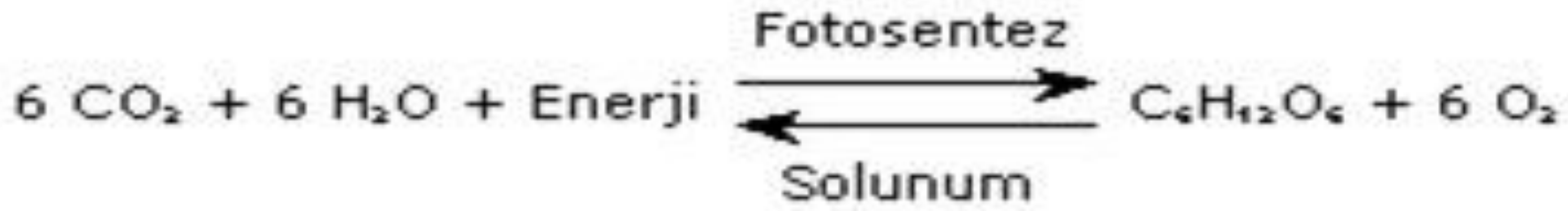
Canlı hücreler çevrelerinden elde ettikleri enerjiye göre iki büyük sınıfa ayrılabilirler:

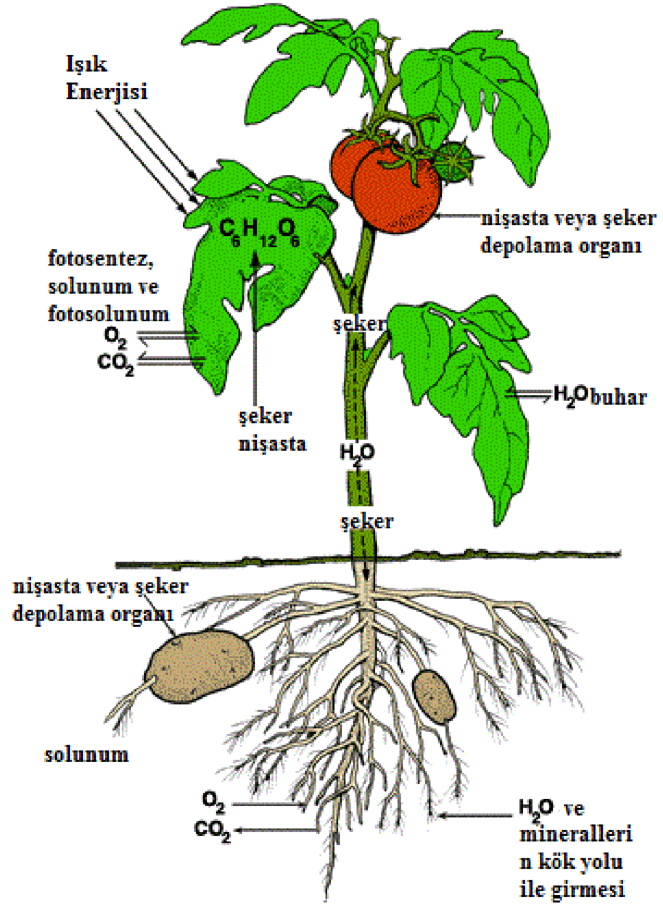
- ***Fotosentetik hücreler***: Başlıca enerji kaynağı olarak güneş ışığını kullanırlar. Güneş ışınları klorofil pigmenti tarafından absorplanır ve kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür. Bitkiler âlemindeki hücreler bu gruba girer.
- ***Heterotrofik hücreler***: Yüksek enerjili organik moleküllerin (biyomoleküllerin) parçalanmasıyla oluşan enerjiyi, kimyasal bağ enerjisini oluşturmak için kullanırlar. Hayvanlar âlemindeki hücreler bu gruba girer.


Işık
Karbondioksit
Klorofil
Su
Fatih GIZLIGIDER

- Çevreden enerjiyi başka biçimlerde almalarına karşın, her iki hücre tipi de aynı kimyasal bağ enerjisini taşıyan yüksek enerjili bileşiği oluştururlar,
- bu bileşik **ATP**'dir. ATP, iki adet yüksek enerjili bağ taşır, her birinin kopmasıyla 7 kcal'lik bir enerji elde edilir.




Fotosentez
$6\ CO_2 + 6\ H_2O + Enerji \rightleftharpoons C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$
Solunum


Işık Enerjisi
$C_6H_{12}O_6$
fotosentez, solunum ve fotosolunum
O_2
CO_2
şeker nişasta
şeker
H_2O
şeker
nişasta veya şeker depolama organı
H_2Obuhar
nişasta veya şeker depolama organı
solunum
O_2
CO_2
H_2O ve mineralleri n kök yolu ile girmesi

Özet olarak

- ***Canlı hücre, kendi kendini düzenleyen, kendini eşleyen, belirli bir ısıda bulunan organik moleküllerin bir bileşimidir.***
- ***Bu moleküller aldıkları enerjiyi hücrenin kendi biyomoleküllerinin sentezi için kullanırlar, bu sentezin düşük ısıda yapılması yine hücre tarafından sentezlenen enzimler tarafından sağlanır.***

HÜCRE BİLİMİ

- Hücre, yaşam için gerekli tüm biyolojik olayların cereyan ettiği en küçük birimdir. Bütün canlı organizmalar yapı ve işlevin temel birimleri olan hücrelerden oluşur. Buna en iyi örnek tek hücreli organizmalardır.





Leeuwenhoeck

17. yüzyılda mikroskobun icadı



21. Yüzyıl elektron mikroskobu

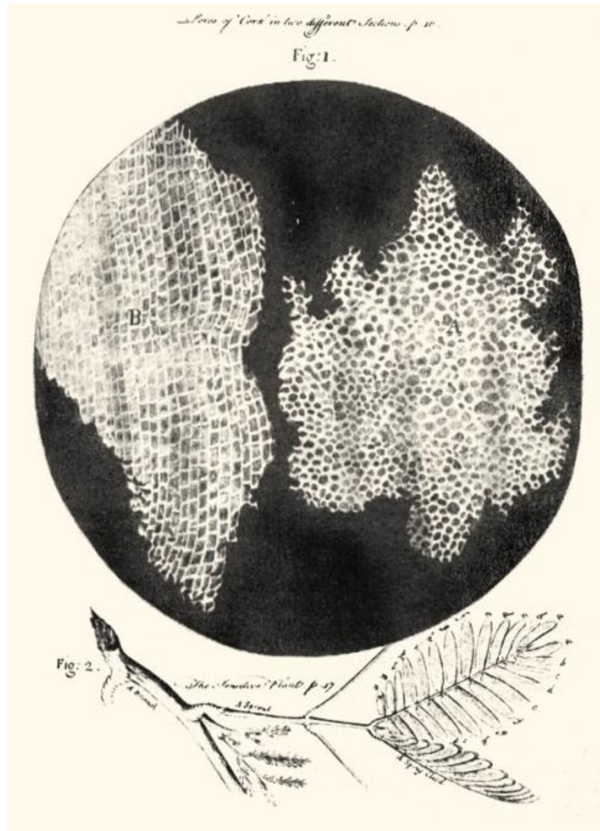


Işık mikroskobunun büyütme gücü 1500-2000, elektron mikroskobununki ise 10.000-100.000'dir

Hücrenin ilk tarifi

- **Robert Hooke** "Büyütücü Merceklerle Mantarın Yapısı" adlı eserinde yapılmıştır.
- 30 kez büyütme yapan bir mikroskopta bir mantar kesitini inceleyerek bitki dokusunun etrafında boşluk olan odacıklardan yapıldığını görmüş ve
- bunlara Latince "**içi boş, oyuk**" anlamına gelen "**cella**" adını vermiştir







Robert Hooke

(1635-1703)

(https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fe/RobertHookeMicrographia1665.jpg),
(https://en.wikipedia.org/wiki/Robert_Hooke)

Mantar dokusunun mikroskoptaki görüntüsünün çizimi. Micrographia adlı eserinden

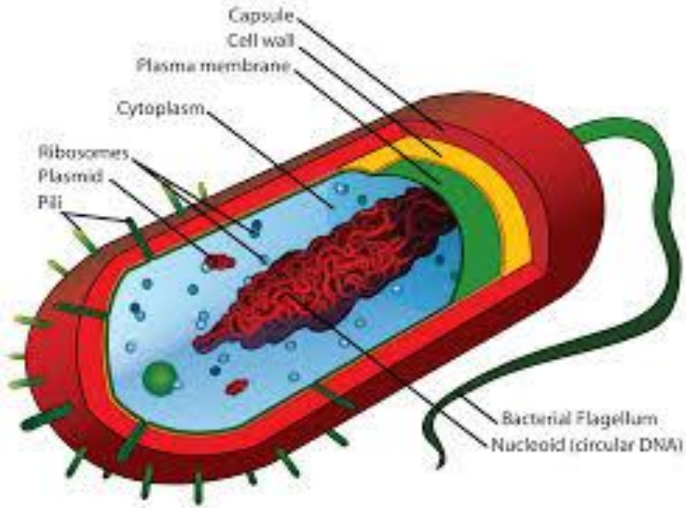
Robert Hooke'un mikroskobu

Tarih	Bilim adamı	Buluş
1831	**Brown**	Bitki hücrelerinde nukleusun varlığı
1839	**Purkinje**	Hücre çeperinin iç kısmını dolduran jelatinimsi maddeye protoplazma adını verdi
1839	**Schleiden ve Schwann**	Hücre teorisinin temelini attılar
1852	**Remak**	Hücre bölünmesini inceledi
1862	**Kölliker**	Sitoplazma ve nukleus terimleriyle protoplazmayı daha da ayırmış ve nukleusun etrafını çeviren protoplazma kısmına "sitoplazma" adını vermiştir
1876	**Beneden** ve **Boveri**	Sentrozomu buldu
1880	**Fleming**	Hücre bölünmesini inceledi
1897	**Altmann** ve **Benda**	Mitokdriyi buldu
1898	**Golgi**	Golgi kompleksini tarif etti
1899	**Garnier**	Endoplazmik retikulumu tarif etti
1905	**Farmer ve Moore**	Mayoz bölünmeyi açıkladılar

Hücreleri yapısal organizasyonlarına göre ikiye ayırabiliriz

- 1-**Prokaryotik** hücreler. (Grekçe, pro-: ön ve karyon: çekirdek). Çekirdek içeren hücrelerden önce var olduklarını belirtir.
- 2-**Ökaryotik** hücreler. (Grekçe, eu-: gerçek ve karyon: çekirdek)

Prokaryotik hücreler



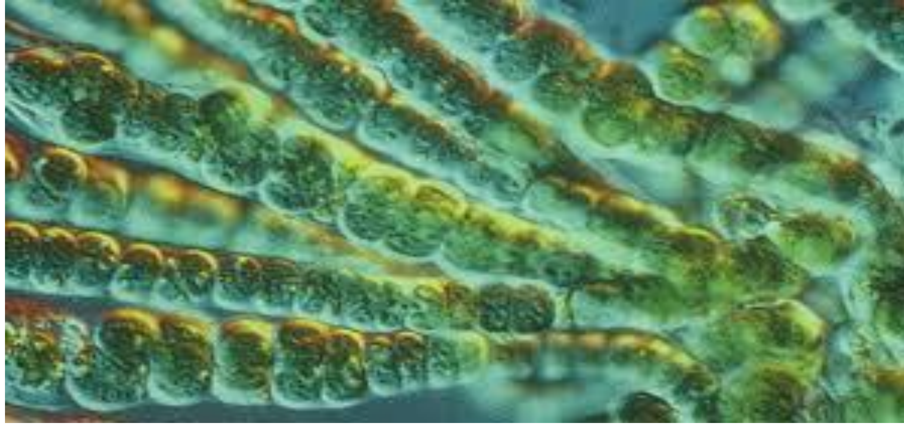


- Mavi-yeşil algler
- Mikoplazmalar
- Nukleus zarı bulunmaz
- Kalıtsal materyel DNA, hücre sitoplazmasında serbest olarak bulunur

Yalnız üç hücre komponenti bulunur:

- Plazma zarı (plazmolemma)
- Ribozomlar
- Nukleoid (DNA)





Mavi-yeşil algler

Mavi-yeşil algler ve kırmızı bakteriler gibi fotosentez yapan prokaryotlarda (Monera grubu) plazma zarı katlanabilir, katlanmaların üzerinde solunum pigmentleri ve solunum için gerekli enzimler yerleşmiştir, ışığa bağımlı reaksiyonlar bu yolla yapılır. Prokaryotik hücrelerin sitoplazmalarında yoğun ribozom birikmelerine rastlanır. Bu ribozomlar ökaryotik hücrelerin ribozomlarından daha küçüktürler. Ribozomal proteinleri ve RNA'ları da farklıdır. Prokaryotların sitoplazmalarında "nukleoid" adı verilen ve nukleus olarak kabul edilen bir kısım vardır. Genetik materyeli taşıyan bu kısmın etrafında zar yoktur. Bu özellik prokaryotik hücreyi ökaryotik hücreden ayıran en önemli farktır.

Prokaryotlar ikiye ayrılır

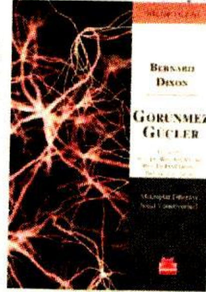
- A-**Arkebakteriler** (anaerobik): Bataklık, okyanus dipleri, tuzlu sular ve sıcak asit kaynakları gibi zor çevrelerde yaşarlar. 360°C'ye kadar sıcaklıktaki termal sularda bile bulunabilirler.
- B-**Öbakteriler**: Bakterilerin çoğunu oluşturur. Aerobik yeşil fotosentetik bakteriler, mor fotosentetik bakteriler, eskiden mavi-yeşil algler olarak adlandırılan siyanobakteriler, spiroketler, Gram pozitif ve fotosentetik olmayan Gram-negatif bakteriler.

- Prokaryotlar dünyadaki hayatın ataları sayılırlar
- Prokaryotlar ilk canlılar olarak yaklaşık 1 milyar yıl yalnız yaşayıp evrimleştiler ve daha sonra başka canlı türlerinin çıkmasına katkıda bulundular



Günümüzde dünyanın hakimi prokaryotlardır

Kitap



Görünmez Güçler – Mikroplar Dünyayı Nasıl Yönetiyorlar?

Gerhard Dixon

Kırmızı Kedi Yayınevi popüler bilim dizisine de başladı, ilk kitaplarından biri ilginç bir konu, dünyayı yöneten mikroplar üzerine. Tüm dünyada tüm canlıların önü arkası sağı sol mikroplarla dolu. Hatta, bedenimiz de öyle.. İyileri yaşamamıza yardımcı oluyor, zararlıları ise hasta yapıyor dahası öldürüyor. Ayrıca mikroplar yani bakteriler yiyeceklerimizde de var, pek çok yiyeceği, peynirleri yoğurtları şarapları bu bakterilerin çalışmasına borçluyuz. Öyle ki, bize altın çıkartan, madenci olarak çalıştırılan mikroplar bile var.. Aslında hayatın başlangıcında bakteriler vardı!.

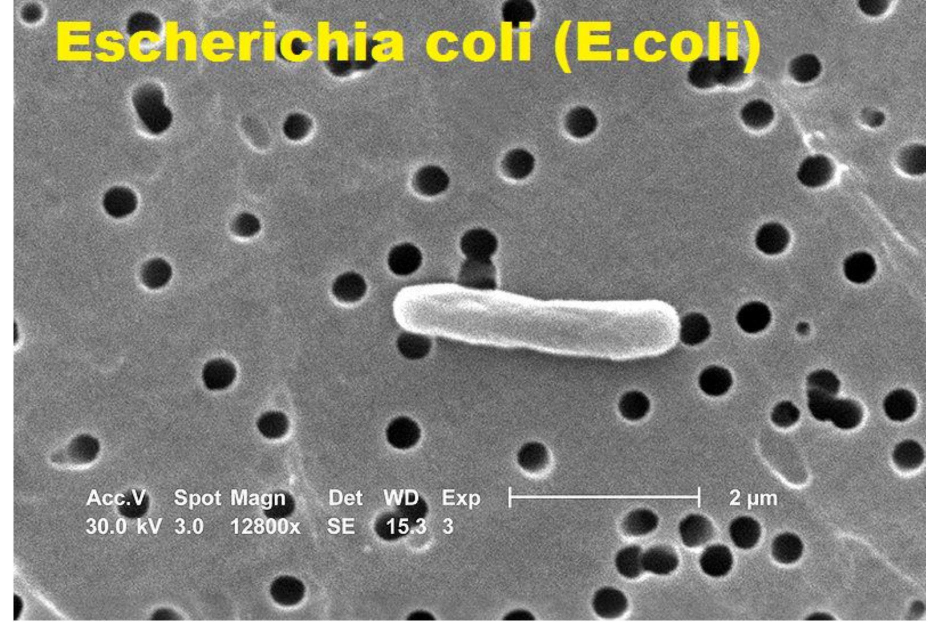
Hayatı anlamanın bir yolu, bakterileri bilmek ve tanımaktan geçiyor. Birden gözünüzün önünde milyarlarca yıllık bir geçmiş canlanıyor. Evrimsel gelişmeyi de izlemenin bir fırsatını sunuyor mikroplar. Bu girişten sonra şimdi tanıtıma bakalım:

"Bu bakteriler, virüsler, mantarlar ve protozoonlar tüm insan topluluklarının her anını iyi ya da kötü etkilemektedirler. Yediğimiz peynirlerden petrol rezervlerinin kaynaklarına, atık dönüşüm tesislerinden modern endüstri toplumları tarafından kullanılan çeşitli ürünlere, sindirim sistemimizden biyoteknoloji endüstrisinin sentezlediği antibiyotiklere kadar neredeyse her alanda mikroplara bağımlıyız. Öte yandan mikroplar, geçmiş yüzyıllardaki çiçekten ve vebadan günümüzde devam etmekte olan koleraya ve AIDS'e kadar, dehşetli salgın hastalıklara da yol açarlar. Mikroplar, insana ait tüm dertlerin en beterlerinden sorumludurlar ve tarihteki en büyük orduların bile hakkından gelmişlerdir. Bu kitap, tarihte neden oldukları hasarlar ve faydalarla birlikte en bilinen 75 mikrobun olağanüstü hikâyeleri kapsamlı olarak tanıtırken, aslında mikro-organizmaların yönettiği yaşadığımız dünyayı eğlendirici bir şekilde anlamamızı sağlıyor... Birçoğumuz mikropların kuduz, tifo, çiçek gibi hastalıklara neden olduğunu biliriz ama sağlık alanı dışında oynadıkları rolü kaçımız bilir? Dixon kitabında her okuyucunun anlayacağı tarzda, mikropların yaşamımızda oynadıkları hayati önemi vurguluyor."

İşin uzmanı profesörler **Mine Anğ Küçüker, Emel Tümbay** ve **Zeki Yumuk** tarafından çevrilen kitap kolay anlaşılır bir dile sahip. Kitabın ana bölümleri: **Yapıcılar:** Dünyamızı şekillendiren mikroplar. **Aldatıcılar:** Sürpriz yapan mikroplar. **Yıkıcılar:** Bizi hâlâ tehdit eden mikroplar. **Destekleyiciler:** Muhtaç olduğumuz mikroplar. **Zanaatkârlar:** Geleceğimizi şekillendiren mikroplar.

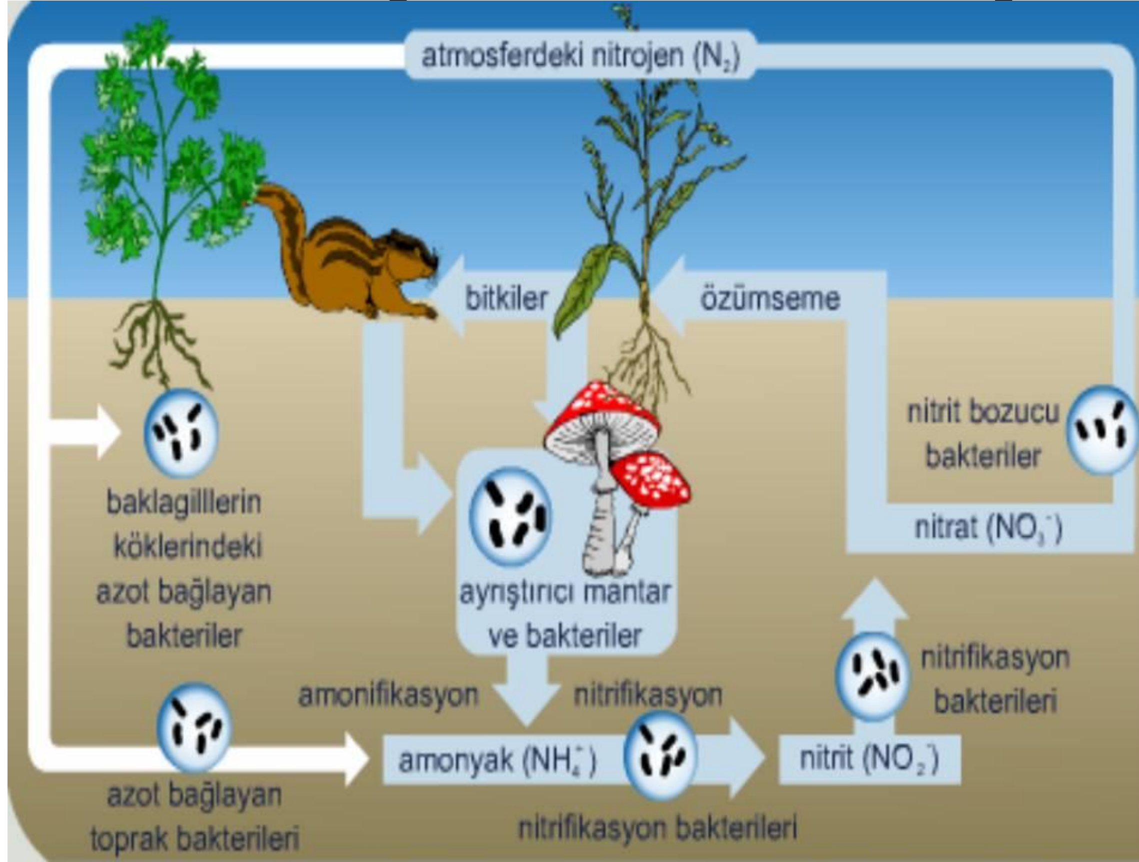
Prokaryotların faydaları





Bağırsaklarımızda yaşayan bakteriler bize yaşam için gerekli çok önemli vitaminleri sağlar

Prokaryotların faydaları



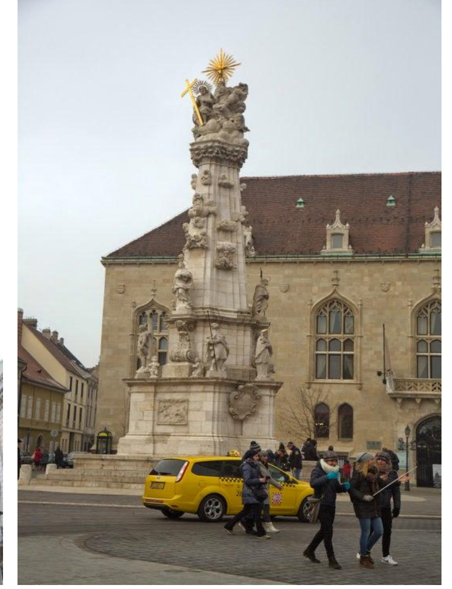
Bakteriler aynı zamanda topraktaki karbon ve azot döngüsünü sağlarlar

Prokaryotların zararları

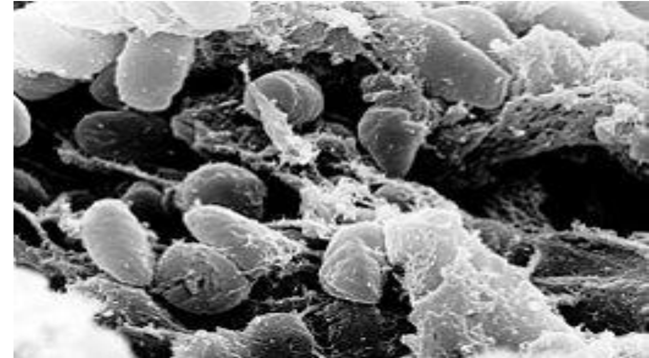
- 14. (1347-1353) yüzyılda veba (*Pasteurella pestis* veya *Yersinia pestis*) Avrupa'da nüfusun ortalama %50'sini yok etmiştir ve "kara ölüm" olarak tarihe geçmiştir. 17. Yüzyılda da tekrar eden pandemilerden sonra dikilen sütunlar Avrupa'nın şehirlerinde görülebilir



Viyana



Budapeşte

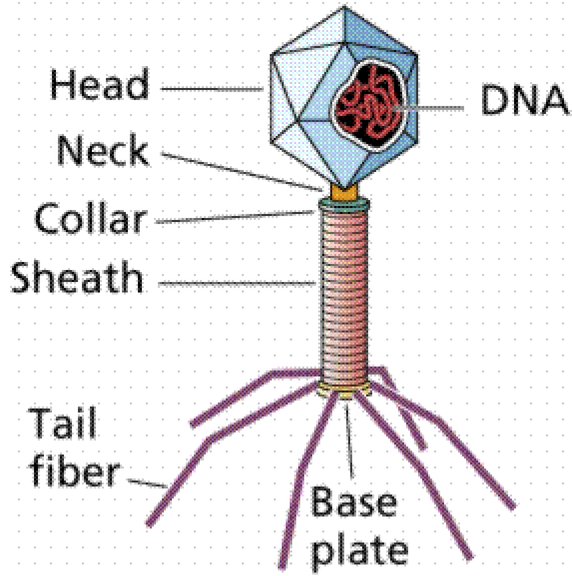


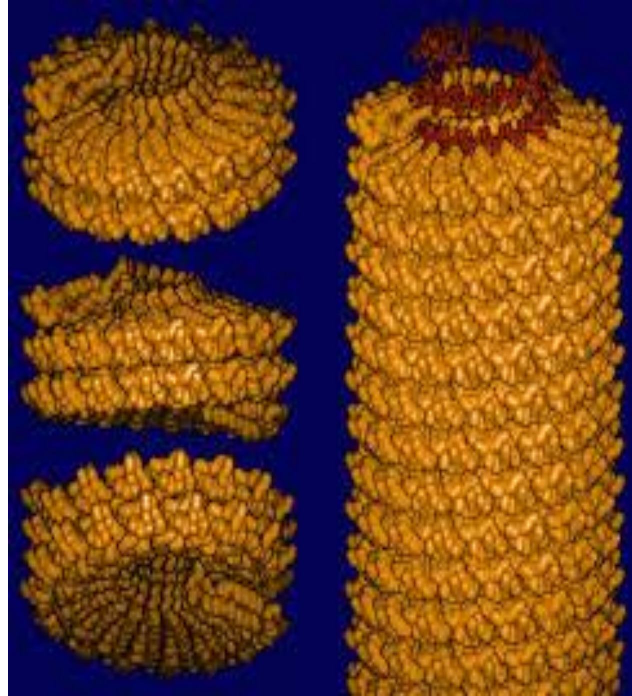
Yersinia pestis

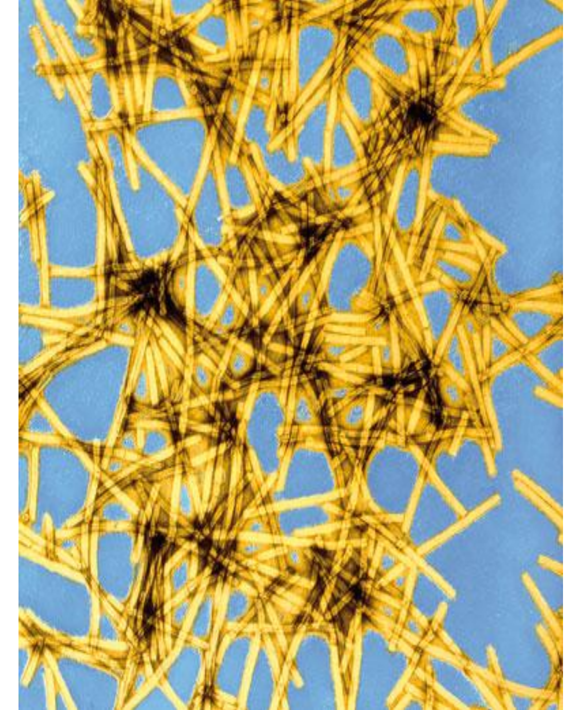
Virusler

- Bugüne kadar varlığı bilinen en küçük canlı birimlerdir.
- Bir virüs orta boy bir bakteriden bin kez, ökaryotik hücreden bir milyon kez daha küçüktür.
- **Virüsler hücresel yapı göstermezler**, **bu yüzden prokaryotlara katılmazlar**.
- Virüslerin canlı mı cansız mı olduğu halen tartışma konusudur. Çünkü **virüsler konak hücreye girmedikleri zaman metabolik olarak aktif değildirler**, bazıları kristal halde elde edilebilir .
- Virüsler ya yalnız DNA ya da yalnız RNA içerirler.

Virusler



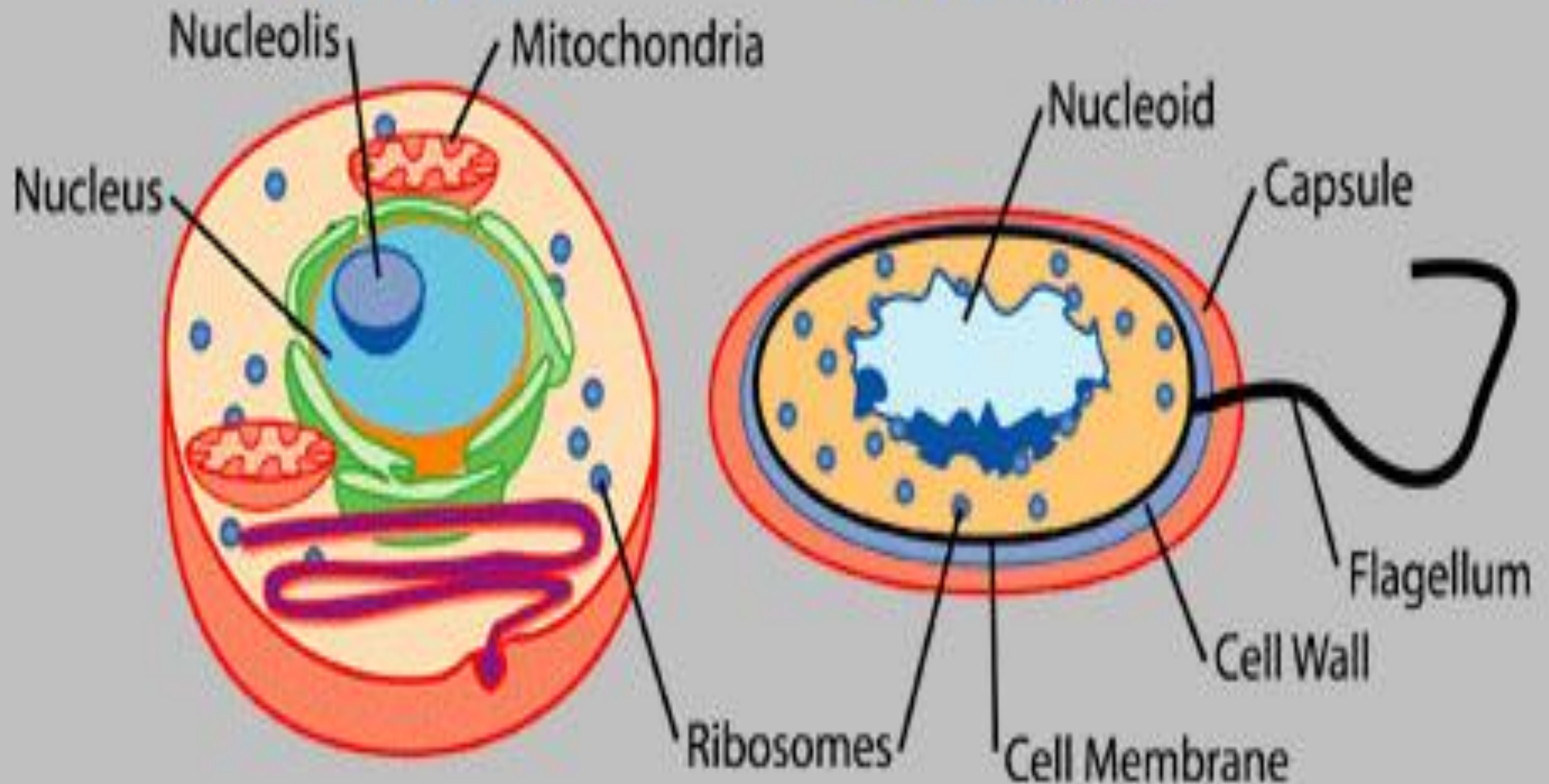




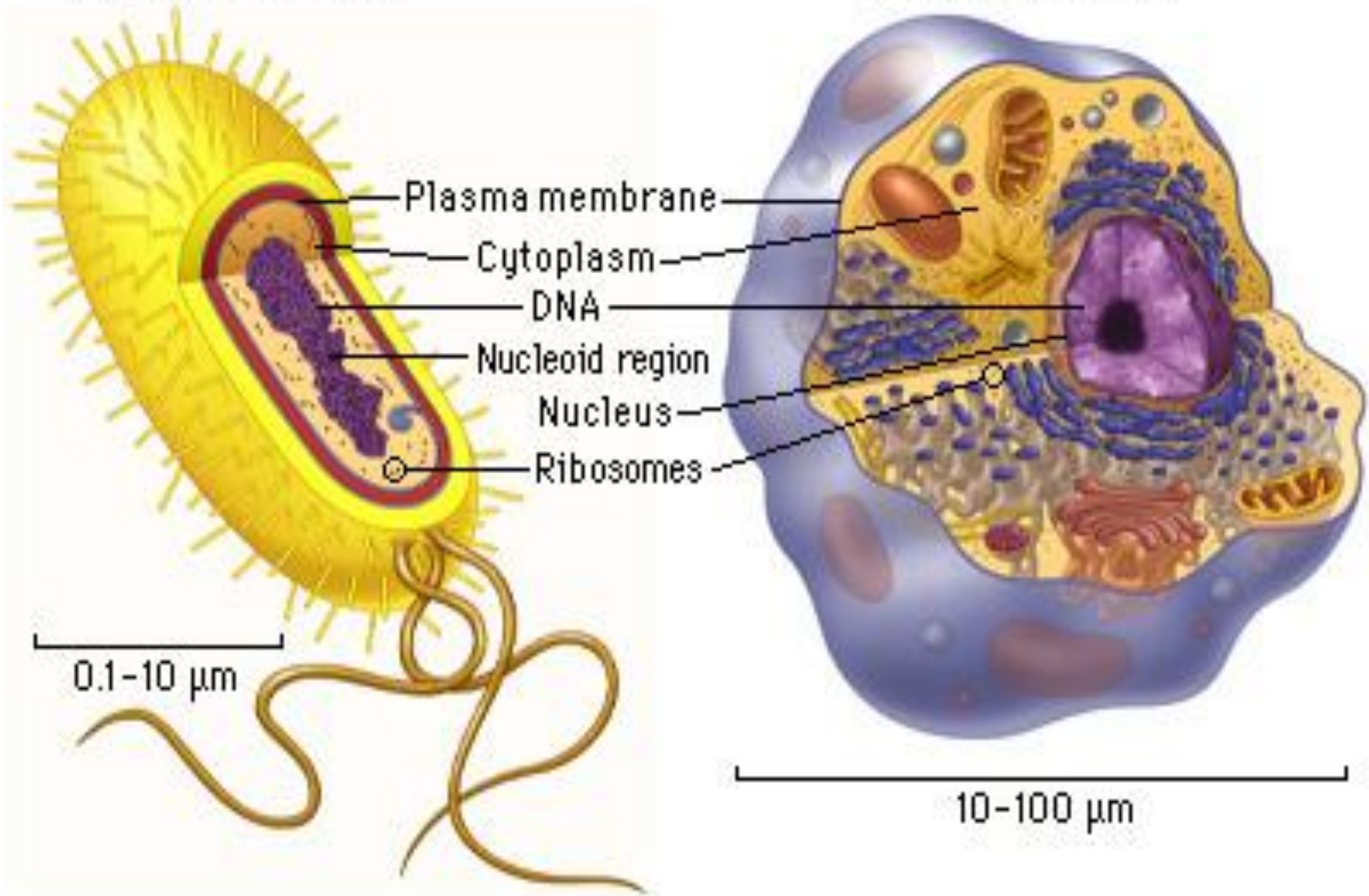
Tütün mozaik virüsü (www.sb.fsu.edu) ve kristalleri (www.nature.com)

Ökaryotik hücreler

- İleri yapı gösteren hücrelerdir.
- Prokaryotik hücrelerin çıplak bir DNA molekülü içeren nukleoidinінden farklı olarak, ökaryotik hücre nukleusu porları içeren çift katlı bir nukleus zarı ile sitoplazmadan ayrılır.
- Nukleusun içinde çok sayıda genleri içeren kromozomlar vardır. Sitoplazma, hücrenin bulunduğu dış ortamdan plazma zarı veya hücre zarı (membrane) ile ayrılır.
- Plazma zarı hücre içine girecek veya dışına çıkacak maddelerin giriş-çıkışını kontrol eder.
- Sitoplazmanın içinde sitoplazmik organeller olan mitokondriler, ribozomlar, Golgi aygıtı, sentriyoller, lizozomlar, peroksizomlar, ayrıca bitki hücrelerinde plastidler ve vakuoller bulunur



www.geologycafe.com Erişim 25.09.2015



www.nslc.wustl.edu Erişim 25.09.2015

	Prokaryot	Ökaryot
Genom	Çekirdek **zarı yok.** DNA ve non histon protein Dairesel ve Tek	Çekirdek zarı var. DNA histon ve nonhiston-*nükleozom* **Lineer** RNA'dan zengin nükleolus bulunur.
Membranlı Organel	Yoktur	E.R. Golgi Mitokondri
Hücre İskeleti	Yoktur	Mikrotubul, Ara filamanlar
Enerji Metabolizması	Plazma membranında oksidatif fosforilasyon	Mitokondri
Sitoskeleton	Yoktur	Kompleks mikrotubül, intermediate (ara) flamentler ve aktin flamentleri bulunur.
Hücre içi hareketlilik	Yoktur.	Endositoz, ekzositoz, mitoz ve veziküler transport benzeri hareketler izlenir.
Hücre bölünmesi	Bölünme ve tomurcuklanma izlenir. Mitoz yoktur.	Mayoz ve mitoz izlenir.

Yapı	Prokaryot Hücre	Bitki Hücresi	Hayvan Hücresi	Kısaca Görevi
Hücre Zarı	Var	Var	Var	Madde alış-verişi ve sitoplazmayı ortamdan ayırmak
Hücre Çeperi	Var	Var	Yok	Koruma ve destek
Ribozom	Var	Var	Var	Protein Sentezi
Mitokondri	Yok	Var	Var	Enerji (ATB) üretim merkezi
Plastitler	Yok	Var	Yok	Çeşitli pigmenteri taşımak, besin depo etmek
Klorofil	Var (bazılarında)	Var (çoğunda)	Yok	Fotosentez Yapmak
Sentrozom	Yok	Yok	Var	Hücre bölünmesinde görevli
Lizozom	Yok	Benzeri Var	Var	Hücre içi sindirim yapmak
Golgi	Yok	Var	Var	Hücre dışına salgı yapma
E.Retikulum	Yok	Var	Var	Madde taşınması ve depolanması, lipid sentezi
Koful (Vakuol)	Yok	Var (büyük)	Var (küçük)	Geçici depolama birimi
Çekirdek	Zarla Çevrili Değil	Var	Var	Hücrenin kalıtım ve yönetim merkezi
Çekirdekçik	Yok	Var	Var	RNA ve Ribozom sentezi

BİYOLOJİK ORGANİZASYONUN SEVİYELERİ

- Atomlar
- Moleküller
- Hücre içi organeller
- Hücreler
- Dokular*
- Organlar*
- Organ sistemleri*
- Organizma (Tek bir hücre ya da kompleks çok hücreli)

*Bu organizasyon seviyesi tüm organizmalarda bulunmaz.

HÜCRE

- Yaşamın temel birimidir.
- Yaşamın tüm etkinliklerini gerçekleştirebilen en temel yapıdır.
- Tüm organizmalar hücrelerden oluşmuştur.

Bitki Hücresi

Hücre Duvarı
Çekirdek
Endoplazmik retikulum
Hücre Zarı
Koful
Kloroplast
Golgi cisimciği
Mitokondri
Ribozom

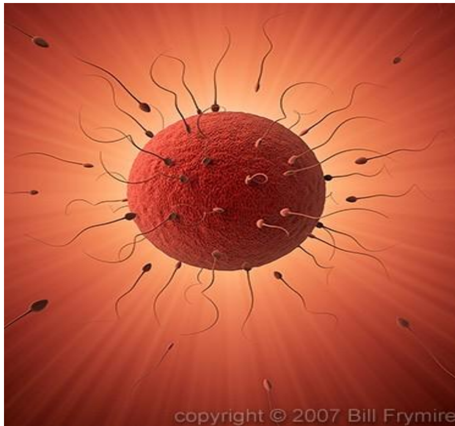
Hayvan Hücresi

Lizozom
Sentrozom
Mitokondri
Hücre Zarı
Çekirdek
Koful
Golgi cisimciği
Ribozom
Endoplazmik retikulum

HÜCRENİN BÜYÜKLÜĞÜ



Beyin hücrelerinin en küçüğü
4-5 mikron



İnsan ovumu 200 mikron

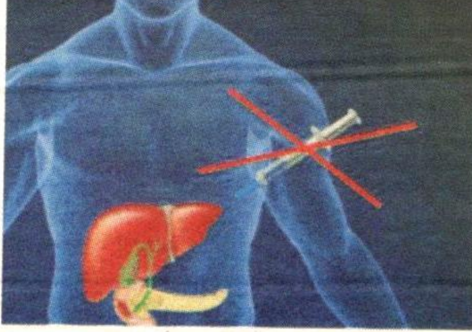


Balık yumurtası 5 mm



Tavuk yumurtası 30 mm

- Hücrelerin şekilleri fonksiyonlarına göre çok çeşitlidir, örneğin sperm hücresi hareketli olması gerektiğinden küçük, oval ve kamçıya sahipken, harekesiz olan ovum daha büyük ve yuvarlaktır.
- Hücreler genellikle renksizdir, pigment taşıyan hücreler (örneğin eritrositler) renklidir.
- Normal koşullarda bir insandaki hücrelerin boyutları insanın boyutuna göre değişmez ancak hücrelerin sayısı değişebilir. Erişkin bireylerin organ sistemlerindeki hücre sayısı belirli sınırlar içerisindedir.
- Yaşlanan hücre programlı biçimde ölür (apoptosis) ve yerine yeni hücreler meydana gelir. Kontrolsüz hücre bölünmesi genlerdeki onarılamayan bir değişim (mutasyon) sonucunda gelişebilir ve tümör oluşumuna yol açar (kanser)



Hücre nakli, diyabetliler için umut oldu

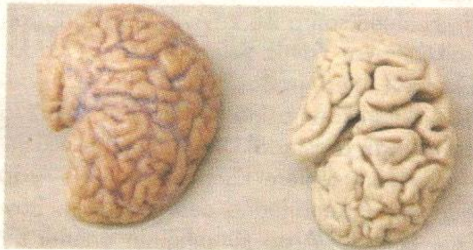
20 yıllık diyabet tip 1 hastası olan bir kadına yapılan hücre nakli sonucunda, hastanın bedeni yeniden ensülin üretmeye başladı. Miami Diyabet Araştırma Enstitüsü'nde (DRI) gerçekleştirilen klinik araştırmalar çerçevesinde gerçekleştirilen hücre nakliyle ilgili yazı Miami Herald dergisinde yayımlandı. Diyabet tip 1 hastalığı, ensülin üreten bağışıklık sistemi hücrelerine hasar veriyor.

Bu madde kan şekerinin ayarlanması için gereklidir. Eksik olduğu zamansa hastalar ensülin iğnesi olmak zorundadırlar. Söz konusu hastaya Ağustos ayının ortasında yeni bir tekniğin yardımıyla, ensülin üreten hücreler nakledilmiş. Doktorlar bu amaçta, pankreasta kan şekeri seviyesini ölçerek, ensülin salgılayan ada hücrelerinden yararlanmışlar. Laparoskopik gerçekleştirilen başarılı ameliyattan sonra hastanın herhangi bir şikâyeti olmamış ve ensülin iğnesi de olması gerekmiyor. Fakat durumu yine de diyabet olmayan bir kişiden farklı. Sonuçta bedenin, nakledilen hücrelere karşı tepki vermesini önlemek için ilaç kullanmak zorunda.

tarihte sadece bir mezarlığın bulunduğunu ve yerleşmenin, Capitol Tepesi'ndeki forumun civarında yer aldığını sanıyorlardı. Yeni bulunan yapıyla Roma'nın İ.Ö.6yy'ın başlarında daha büyük olduğu anlaşılmış oldu. Çok iyi korunagelen temel, 19. yy'da inşa edilen Plazzo Canevari binasının içinde. Burada eskiden bir jeoloji enstitüsü bulunuyordu. Efsaneye göre İtalya'nın başkenti İ.Ö. 753 yılında Romulus ve Remus kardeşler tarafından kurulmuştur. Bu yıl, yüzyıllar boyu Roma takviminin çıkış noktası olarak kabul edilmişti. Roma İ.Ö. 3yy'da Kartaca Savaşları'yla Akdeniz bölgesinde büyük bir güç haline gelmişti. Günümüzde hâlâ ayakta olan Kolezyum veya Panteon gibi önemli yapılar, İ.Ö.1 ve 2. yy'daki imparatorluk zamanına aittir.

Alzheimer, insandan insana bulaşabilir mi?

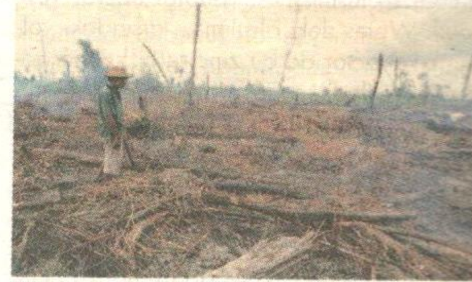
İngiltere'de cücelik (mikrosomia) tedavi görenlere, insan dokularından alınan büyüme hormonları verildikten sonra Alzheimer için tipik olan proteinlerin bulaştığı anlaşılmış (Nature). Ölü olan olan bu kişilerde hastalıkla ile diğer bir belirtiye rastlanmamış. Doktorlar hormon bağışçılarından bazılarının Alzheimer hastası olduklarını tahmin ediyor. Hormonların aktarılması sonucunda belli başlı proteinler alıcının bedeni-



olan değişimlere yol açmış. Londra Ulusal Nöroloji Hastanesi'nde **Zane Jaunmuktane** ve ekibi, diğer bir beyin hastalığı olan Creutzfeldt-Jakob hastalığına (CJD) yakalanan kişileri incelemişlerdi.

Bu hastalara çocukluklarında ölmüş bağışçıların hipofiz bezlerinden alınan büyüme hormonu verilmiş. Doktorlar Alzheimer hastalığının bulaşıcı olduğunu gösteren kesin kanıtların olmadığını ama yine de ameliyat aletleri veya kan ürünleriyle, amiloyid beta proteinlerinin bulaşıp bulaşmadığının kontrol edilmesi gerektiğinin söylüyor. Proteinler metal yüzeylere tutunarak, sıradan sterilizasyon yöntemlerini atlatabiliyor.

Toprak kaybı trilyonlarca dolara mal oluyor



Birleşmiş Milletler alarm verdi. BM raporuna göre toprak kaybı her yıl yaklaşık olarak 6,3 ila 10,6 trilyon dolara mal oluyor. Araştırmalar yıllık kaybın dünya genelindeki GSMH'nin yüzde 10-17'si kadar olduğunu gösteriyor. En vahim nokta da şu: Toprak kaybı önümüzdeki on yılda fazladan 50 milyon kişiyi göçe zorlayacak. Bilim insanları sürdürülebilir tarımın gerçekten de kârlı olduğunu, bildik tarımla hem toprağa hem de çevredeki ekosistemlere zarar verildiğini söylüyor. Örneğin aşırı gübreleme veya aşırı otlatma gibi.